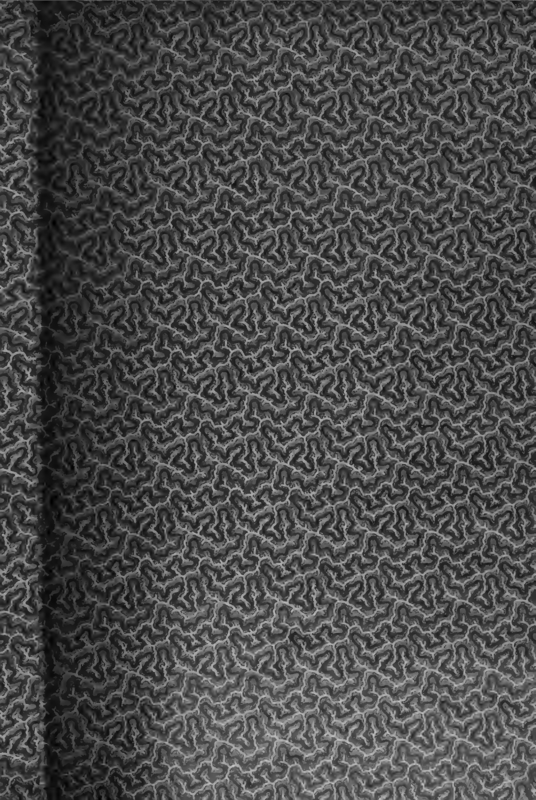




TRATTATO GENERALE

DI

FOTOGRAFIA

TRATTATO GENERALE

DI

FOTOGRAFIA

CONTENENTE TUTTI I PROCESSI CONOSCIUTI FINO AD ORA,
LA TEORIA DELLA FOTOGRAFIA,
SUA APPLICAZIONE ALLE SCIENZE D'OSSERVAZIONE,
ED UN CAPITOLO SPECIALE
SUGLI

INGRANDIMENTI FOTOGRAFICI

DEL

D.r D. VAN MONCKHOVEN

TRADUZIONE FATTA SULLA QUINTA EDIZIONE
1865
PER CURA DI

CARLO ANTONINI

---

200 DISEGNI NEL TESTO

MILANO
CARLO ANTONINI
VIA S. PIETRO ALL'ORTO N. 7.
EDITORE



Milano, Tipografia Bernardoni

PREFAZIONE

Alla quarta edizione del suo *Trattato Generale di Fotografia* l'autore faceva precedere quanto segue:

« Questo libro è diviso in due parti: la prima tratta dell'ottica fotografica; la seconda delle ricerche scientifiche e delle applicazioni alle scienze d'osservazione (meteorologia, micrografia ed astronomia) di cui quest'arte è stata l'oggetto. Un *Indice* in ordine alfabetico alla fine del libro facilita al lettore la ricerca nell'opera dei fatti speciali intorno ai quali desidera essere istruito. La descrizione dei processi essendo stata il nostro scopo principale, è quella di conseguenza che vi occupa lo spazio maggiore, quantunque non siano stati trascurati i soggotti accessorj e la parte scientifica.

» Non descrivere con dettagli completi che i processi universalmente riconosciuti come i migliori, toccando anche quelli che non hanno se non un valore storico; non ritenere per vero se non ciò che fu dimostrato per tale dall'esperienza, escludendo la spiegazione di fatti colle ipotesi gratuite di cui si fece disgraziatamente un uso sì deplorabile e frequente; questi sono stati i due punti fondamentali sui quali noi abbiamo costantemente mantenuta viva la nostra attenzione. »

Questa prefazione, nella quale il D.r Van Monckhoven compendia con somma chiarezza la sua opera da farcene giudicare dalla prima pagina l'importanza, egli la ripete nella sua quinta edizione che vide la luce nel marzo 1865, e le fa seguire quest'altre poche righe, che notano i cambiamenti e le interessanti aggiunte

« Sebbene non siansi realizzati grandi progressi nell'arte fotografica, noi abbiamo tuttavia notevolmente modificata la precedente edizione. Venne aumentata in ispeciale modo la parte pratica, mentre nella parte scientifica abbiamo soppresso molti capitoli inutili alla maggior parte dei nostri lettori.

» I capitoli intorno l'ottica fotografica, gli ingrandimenti, la stampa sopra carta, furono specialmente l'oggetto di sensibili cambiamenti. Riguardo al resto essa rappresenta in sostanza la precedente edizione. »

Su di questa appunto fu fatta la presente traduzione, che è la prima nell'idioma italiano.

Milano, 10 ottobre 1865.

CARLO ANTONINI.

SOMMARIO

Veggasi a fine del libro l'indice in ordine alfabetico

STORIA

Parte Prima — Fotografia pratica.

LIBRO I. — NOZIONI GENERALI.

CAPITOLO I.

AZIONE CHIMICA ED AZIONE FISICA DELLA LUCE SU ALCUNI CORPI.

SEZIONE I. — **Azione chimica della luce.**

SEZIONE II. — **Azione fisica della luce.**

SEZIONE III. — **Teoria dei processi fotografici coi sali d'argento.**

SEZIONE IV. — **Teoria dei processi fotografici senza sali d'argento.**

CAPITOLO II.

CHIMICA FOTOGRAFICA

SEZIONE I. — **Sali d'argento**

SEZIONE II. — **Sostanze diverse impiegate in fotografia.**

CAPITOLO III.

DEL LOCALE DESTINATO ALLE OPERAZIONI FOTOGRAFICHE.

SEZIONE I. — Laboratorio ed operazioni che vi si eseguiscono.

SEZIONE II. — Del camerino destinato alle operazioni fotografiche.

SEZIONE III. — Luogo di lavoro (atelier) coperto di vetri.

CAPITOLO IV.

OTTICA FOTOGRAFICA.

SEZIONE I. — Formazione dell'imagine al fuoco delle lenti.

SEZIONE II. — Le lenti esaminate sotto il punto di vista fotografico.

SEZIONE III. — Obbiettivi fotografici.

LIBRO II. — STROMENTI.

—

CAPITOLO I.

APPARECCHI PEI PROCESSI NEGATIVI.

SEZIONE I. — Camera oscura.

SEZIONE II — Apparecchi diversi.

CAPITOLO II.

APPARECCHI PER STAMPARE I POSITIVI SULLA CARTA.

LIBRO III. — PROCESSI NEGATIVI.

—

CAPITOLO I.

DAGHERROTIPO.

CAPITOLO II.

FOTOGRAFIA SULLA CARTA.

SEZIONE I. — Processi a secco.

SEZIONE II. — Processi umidi.

CAPITOLO III.

FOTOGRAFIA SULL'ALBUMINA.

SEZIONE I. — Processo all'albumina sola.

SEZIONE II. — Processo sull'albumina del signor Taupenot.

CAPITOLO IV.

FOTOGRAFIA SUL COLLODIO

SEZIONE I. — Cotone fulminante (pirossila, pirossilina, cotone azotico).

SEZIONE II. — Processo negativo sul collodio.

SEZIONE III. — **Processo positivo sul collodio.**

SEZIONE IV. — **Processi d'operazione.**

SEZIONE V. — **Collodio secco.**

SEZIONE VI. — **Insuccessi del processo al collodio.**

CAPITOLO V.

APPENDICE.

LIBRO IV. — PROVE POSITIVE SULLA CARTA.

CAPITOLO I.

PROVE AL CLORURO D'ARGENTO.

CAPITOLO II.

PROVE POSITIVE PER ISVILUPPO.

SEZIONE II. — **Processo al cloruro d'argento.**

CAPITOLO III.

POSITIVE SENZA SALI D'ARGENTO.

SEZIONE I. — **Processi diversi.**

SEZIONE II. — **Processi al carbone.**

CAPITOLO IV.

INCISIONE ELIOGRAFICA.

LIBRO V. — INGRANDIMENTI FOTOGRAFICI.

—

CAPITOLO I.

DEL NEGATIVO DA INGRANDIRE.

SEZIONE I. — **Dell'apparecchio ottico atto a produrre un piccolissimo e perfetto negativo.**

SEZIONE II. — **Del processo fotografico.**

CAPITOLO II.

DEGLI APPARECCHI D'INGRANDIMENTO.

Parte Seconda — Fotografia scientifica.

—

CAPITOLO I.

AZIONE DELLE LUCE SUI SALI D'ARGENTO.

CAPITOLO II.

APPLICAZIONE DELLA FOTOGRAFIA ALLE SCIENZE D'OSSERVAZIONE.

SEZIONE I. — Alla meteorologia.

SEZIONE II. — Alla micrografia.

SEZIONE III. — All'astronomia

STORIA

§ 1. *Osservazioni degli antichi.* — Poche osservazioni conosciamo degli antichi relative all'azione chimica della luce. Gli Egizii che avevano cognizioni nelle scienze naturali, dovevano però aver notato l'azione della luce su certi corpi, per esempio sulle piante, ma gli storici non ci hanno trasmesso alcun cenno su questo riguardo. I Greci furono i primi ad osservare il fenomeno dell'opale e dell'ametista il cui splendore diminuisce allorchè si tengono per lungo tempo esposte al sole. Infine noi sappiamo che Vitruvio, celebre architetto romano, aveva cura di disporre a nord i quadri nelle sale d'esposizione onde preservarli dall'effetto del sole d'Italia, che ne alterava i colori.

§ 2. *Osservazioni moderne. — Cloruro d'argento.* — Molti secoli passarono senza che si notasse alcun fenomeno chimico prodotto dalla luce: fu soltanto nell'epoca moderna che si fecero le prime osservazioni su questi fatti. Ed è appunto agli alchimisti che dobbiamo la scoperta del cangiamento di colore del cloruro d'argento bianco esposto alla luce; secondo Arago sarebbe stato Fabrizio che pel primo chiamò l'attenzione su questo fenomeno nell'anno 1566. Scheele, nel 1777, trovò che il cloruro d'argento bianco ora più sensibile ai raggi azzurro e violetto che ai raggi meno rifrangibili, e Senebier, ripetendo l'esperienza di Scheele, si assicurò che nel violetto il cloruro d'argento anneriva in quindici secondi, e nel rosso in venti minuti. Nel 1801, Ritter notò l'esistenza fuori dello spettro, di raggi invisibili che rapidamente annerivano il cloruro d'argento. Bérard osservò (nel 1812) che il massimo dell'azione chimica dello spettro si trovava nell'estremo violetto e scemava gradatamente fino al rosso. Concentrò egli col mezzo di due lenti, le due parti dello spettro che si stendono dal violetto al verde e dal verde al rosso. Quest'ultimo, sebbene formasse al fuoco un punto brillantissimo, non ha cagionato in due

ore alcun cambiamento, visibile sopra una carta rivestita di cloruro d'argento, mentre l'altra parte anneri la carta in meno di dieci minuti.

§ 3. *Nitrato d'argento.* — Nel 1802 il celebre Wedgwood publicò un bel lavoro sulla riproduzione delle imagini per mezzo della luce. Ecco alcune righe di quella curiosa memoria: « Se si bagna una carta in una soluzione di nitrato d'argento, non avviene alcuna alterazione nell'oscurità; ma esposta alle luce diffusa, questa carta cangia rapidamente di colore e diventa nera, se l'esposizione è di qualche durata. La rapidità dell'impressione è in proporzione dell'intensità della luce; sicchè bastano al sole due o tre minuti, mentre ci vogliono più ore alla luce diffusa. La luce trasmessa traverso di un vetro rosso ha un'azione infinitamente meno attiva di quella che attraversa un vetro azzurro o violetto. » Partendo da questo principio, Wedgwood copiava al sole il profilo di una persona la di cui ombra progettavasi sopra la carta sensibilizzata. Non riuscì a copiare gli oggetti nella camera oscura, non essendo la sua carta abbastanza sensibile per ottenere tanto, ma Davy giunse a copiare le imagini ingrandite col microscopio solare. Il nitrato d'argento che non aveva ricevutò impressione veniva tolto via con un lavamento d'acqua pura. Vedremo più innanzi come tal modo di fissare fosse molto imperfetto.

§ 4. *Ricerche di Niépce di Châlons.* — Niépce fu il primo che giungesse a copiare ed a fissare le imagini che si formano al fuoco della camera oscura. Egli, con bitume di Giudea sciolto nell'essenza di lavanda, poi steso sulla lastra di rame argentato, preparava la sua superficie sensibile. Esponeva in seguito questa lastra per otto giorni al fuoco della camera oscura e faceva apparire l'imagine, sottomettendola all'azione d'un dissolvente composto di petrolio e d'essenza di lavanda, che portava via lo strato di vernice da tutte quelle parti sulle quali la luce non aveva agito. Lavava allora la lastra e la lasciava essiccare. Esaminata per riflessione, la sottile superficie bianca di bitume ossidato rappresentava i grandi chiari del modello, mentre le parti portate via dal dissolvente, lasciando scoperto l'argento pulito corrispondente ai neri, formavano le ombre. Siccome però il contrasto fra i bianchi ed i neri era poco pronunciato, Nièpce pensò a rinforzarli, ed impiegò a tale effetto il solfuro di potassio ed il jodio. Non giunse tuttavia a scoprire la squisita sensibilità del joduro d'argento, principio che è la base dei processi d'oggidì.

§ 5. *Associazione di Niépce e di Daguerre. — Dagherrotipia.* — Niépce e Daguerre si associarono nel 1829, allo scopo di seguitare insieme le loro ricerce sulla luce, e fu il 19 agosto 1839 che la meravigliosa scoperta della produzione delle imagini sopra lastra di rame rivestita da lamina d'argento (*plaquè*) fu annunciata ai dotti ed agli artisti. Ma il loro processo era completo molto tempo prima di quell'epoca. Ricevette il nome di Dagherrotipia, ed ecco in che consiste. Una lastra d'argento pulito viene esposta, nell'oscurità, ai vapori del jodio, che forma alla sua superficie del joduro d'argento, poi collocata nel fuoco di una camera ottica. I vapori del mercurio rivelano l'azione (invisibile) della luce. La lastra in seguito è immersa in un fissatore del joduro d'argento, che, a nostro credere, in sulle prime fu il cloruro di sodio. La gran differenza che esiste fra la dagherrotipia ed il processo di Niépce consiste nell'uso del mercurio, che sviluppa l'imagine (invisibile quando la si leva dalla camera oscura). Le imagini di Niépce e Daguerre erano in sulle prime mal fissate, e fu soltanto dopo che G. Herschel ebbe indicato l'uso dell'iposolfito di soda per fissare le imagini sopra carta preparata col cloruro d'argento, che questi due inventori conseguirono di rendere le loro prove affatto inalterabili alla luce.

§ 6. *Processi di Talbot.* — Nello stesso anno della publicazione del processo di Daguerre, il signor Talbot presentava alla Società reale di Londra la descrizione del suo primo processo sulla carta, che aveva unicamente per iscopo la copia, per applicazione, degli oggetti opachi. La sua carta veniva immersa (ed a più riprese) prima in una soluzione di cloruro di sodio, poscia di nitrato d'argento e da ultimo lasciata asciugare. Era dunque una carta preparata al cloruro d'argento ed al nitrato dello stesso metallo, molto più sensibile alla luce che quella di Wedgwood e di Davy. La carta coperta dall'oggetto da copiare, per esempio una foglia d'albero, ed esposta ai raggi solari, anneriva dove non era preservata dall'opacità della foglia, e presentava un'imagine al rovescio o *negativa* (fig. 1), imagine cioè in cui l'effetto dei chiari e delle ombre era in senso inverso. Il signor Talbot fissava, a quanto pare (1), queste imagini immergendole in una soluzione molto concentrata di sale marino. Più tardi a questo sale fa sostituito l'iposolfito di soda. Servendosi dell'imagine

(1) Robert Hunt, *Researches on Light*, 1844, pag 54.

negativa (fig. 1) come di un oggetto da copiare e di un altro foglio di carta preparato, si ottiene un'imagine *positiva* (fig. 2) la quale corrisponde co' suoi chiari ed oscuri all'oggetto primitivamente copiato.



Fig. 1 Prova negativa.



Fig. 2. Prova positiva.

Nel 1841, due anni cioè dopo la scoperta di Daguerre, il dotto inglese scoperse una carta molto sensibile alla luce. Rivestiva egli la carta di nitrato d'argento, poi di joduro di potassio, e da ultimo di *gallo-nitrato d'argento,* che è quanto dire d'una soluzione di nitrato d'argento coll'aggiunta di acido gallico e d'acido acetico. La esponeva quindi alla luce in una camera oscura, sviluppava l'imagine latente nella detta soluzione e la fissava col bromuro di potassio. Dopo di avere in tal guisa ottenuta una prova negativa, una prova cioè in cui le parti bianche del modello erano rese in nero, stampava con quelle delle prove *positive* sopra una carta preparata col cloruro d'argento: e così, al pari di Daguerre, Talbot si serviva del joduro d'argento; e d'un fissatore. Ma il suo sviluppatore (la sostanza cioè che rivela l'imagine) non è più il mercurio, ma l'*acido gallico:* e per verità il mercurio in evaporazione sviluppa bensì le imagini sulla carta, ma con molta difficoltà. Il processo del signor Talbot, che ricevette il nome di *calotipo*, è di sommo interesse e servì d'altronde di tipo a tutti i processi negativi che si scoprirono in seguito (albumina, collodio, ecc.).

Niépce di Châlons, Daguerre, Talbot, Giovanni Herschel, sono dunque da ritenersi per gli inventori dei metodi fotografici che sono in pratica al giorno d'oggi.

§ 7. *Perfezionamenti dei processi di Daguerre e di Talbot.* — Diversi perfezionamenti tennero dietro ai processi di cui abbiamo tracciato la storia; così, riguardo alla dagherrotipia, Fizeau scoprì l'effetto preservatore dell'iposolfito d'oro e di soda sull'imagine dagherriana, la quale dapprima potea col più leggiero sfregamento essere cancellata, e Claudet, nel 1841, quello non meno meraviglioso, delle sostanze acceleratrici, coll'ajuto delle quali veniva ridotto ad alcuni secondi il tempo di posa. Il *calotipo* fu perfezionato dal signor Blanquart-Evrard, che, se non ci inganniamo, ai pennelli con cui il signor Talbot stendeva le soluzioni sulla carta, sostituì le bacinelle in cui si versano queste soluzioni e sopra le quali la carta viene distesa od immersa, con che sono evitate le macchie. Di più, egli sostituì al gallo-nitrato d'argento il nitrato d'argento solo, sviluppandolo coll'acido gallico. Legray sostituì alla carta di Talbot una carta cerata, la quale permetteva d'essere adoperata asciutta; ed è questo il solo processo sopra carta di cui si faccia ancora uso al presente.

§ 8. *Processi sull'albumina e sul collodio.* — La tessitura ineguale della carta spinse a studiar modo di sostituirle il vetro. Nel 1847, Niépce di St. Victor (nipote al Niépce di Châlons), giunse a rivestire il vetro d'uno strato d'albumina, ed a produrre delle imagini senza confronto più fine di quelle ottenute sulla carta. Scioglieva un joduro alcalino nell'albumina e sensibilizzava il vetro coperto da una superficie di questa soluzione, col nitrato d'argento, per continuare le altre operazioni che faceva Talbot. Le impurezze che contiene l'albumina delle uova rendono molto delicato questo processo, poichè lo strato rimane sempre crivellato da piccoli buchi e da punte, che si attribuirono, ma a torto, alla polvere atmosferica. Molti anni dopo, sotto la denominazione di collodio secco, il signor Taupenot descrisse un metodo (immune da queste macchie) che consisteva nel coprire le lastre con collodio sensibilizzato prima di rivestirle d'albumina. In questo caso le impurezze meccaniche dell'albumina, che producono le macchie, penetrano nello strato sottoposto di collodio, e quest'ultimo partecipando della tessitura ineguale della carta, dà imagini meno fine di quelle che si ottengono coll'albumina sola.

Nel 1851 Legray indicò il collodio (soluzione di cotone fulminante in etere alcoolizzato), come quello che poteva sostituirsi all'albumina, ma fu merito di Fry e di Archer la pubblicazione di un metodo preciso per servirsi di questa sostanza. Il collodio te-

nendo in dissoluzione un joduro alcalino, si versa sopra una lastra di vetro o cristallo che sia molto netta: messa all'oscuro, in una soluzione di nitrato d'argento, si forma per doppia decomposizione nella tessitura dello strato di collodio un joduro d'argento sensibile alla luce. Esposta alla luce nella camera ottica munita di una lente, non si scorge sulla lastra alcuna apparenza d'imagine, ma la si sviluppa sia coll'acido gallico, sia coll'acido pirogallico indicato da Regnault, oppure col solfato di ferro, per fissare poi l'imagine coll'iposolfito di soda, come di solito. Rimananeva a scoprire, per questo processo, ciò che Legray scoperse per il processo Talbot, un metodo cioè per usarne a secco, poichè il joduro d'argento imprigionato nelle fibre dello strato di cotone azotico perde, quando è secco, la sua sensibilità alla luce. Taupenot additò il metodo di cui già parlammo, ma tale metodo era piuttosto un nuovo processo sull'albumina, anzichè un vero collodio secco. Si tentò, ma invano, di rivestire lo strato di sostanze deliquescenti, incristallizzabili, allo scopo di conservare la sensibilità alla superficie. Si è al maggiore Russell che spetta l'onore d'avere scoperto un vero collodio secco, ed al signor Poitevin l'altro onore, che a' nostri occhi non è meno grande, di avere data la teoria del processo di Russell. Questi, dopo avere tolto dalla superficie sensibilizzata il nitrato d'argento (che concentrandosi la crivellerebbe di cristallizzazioni di jodo-nitrato d'argento), la immerge in una soluzione di tannino, e toltala dopo un momento la lascia in seguito essiccare. Conserva allora la sua sensibilità e si sviluppa nel modo solito.

§ 9. *Processi fotografici senza sali d'argento.* — Fino dal principio del nostro secolo i progressi della chimica condussero a segnalare molte sostanze che cambiano colore o che si alterano sotto l'influenza dei raggi solari. Fra queste sostanze si trovano in prima linea i sali d'argento, d'oro, di platino, di mercurio, di ferro, di cromo. Vedremo nel corso di quest'opera le principali applicazioni di queste osservazioni alla fotografia propriamente detta. Notiamo soltanto le scoperte più importanti (sotto il punto di vista dell'arte fotografica) ed i successivi perfezionamenti che ne vennero al primitivo processo di Niépce.

§ 10. *Incisione eliografica.* — Due anni dopo la scoperta di Nièpce e di Daguerre, il signor Fizeau ebbe la felice idea di coprire l'imagine dagherrotipa con uno strato di rame per mezzo della galvanoplastica. Ottenne così una lastra con cui stampare e riprodurre un po'grossamente l'originale. Questo processo fu perfezio-

zionato dal medesimo sig. Fizea. Una miscela d'acido nitrico (carico d'acido nitroso) e d'acido cloridrico, versata sulla lastra degherriana, intacca i neri formando un sotto cloruro d'argento violetto. Coll'ammoniaca si toglie via questo cloruro, onde si possa di nuovo intaccare la lastra cogli acidi. Operando così più volte, la prova diventa più profonda e quindi più atta a stampare. Il signor Beuvière, nel 1850, descrisse un processo eliografico di stampa basato sopra una proprietà molto curiosa del joduro e del bromuro d'argento. E di fatti, se invece di lavare la lastra dagherriana coll'iposolfito per fissare l'imagine, la si colloca in un bagno di solfato di rame, mettendola in comunicazioae colla pila, non si ricoprono di rame che le sole parti modificate dalla luce. Dopo d'avere ossidato il rame ed amalgamata la lastra, la si sottopone all'azione d'un acido che sciolga il rame senza attaccare l'amalgama d'argento. Eccovi i primi processi della stampa eliografica; ma questi processi lasciano tuttora molto a desiderare e l'industria non potrebbe adottarli con vantaggio.

I signori Niépce di St. Victor e Lemaître adottarono il metodo di Niépce (il bitume di Giudea). Alla lastra d'argento di Niépce di Châlons viene sostituita una lastra d'acciajo, e l'imagine ottenuta, è poi corrosa da un acido nelle parti in cui il metallo è scoperto. Tolto indi il bitume, si ha una lastra con cui stampare.

Un secondo processo d'incisione eliografica si fonda sull'osservazione fatta dal signor Mungo Ponton, che l'acido cromico del bicromato di potassa è dalla luce ridotto più facilmente in presenza di materie organiche e in modo speciale della gelatina, che non quando è solo. Il signor Talbot, nel 1853, si serviva di gelatina bicromata che stendeva sopra una lastra d'acciajo ed esponeva alla luce applicandovi gli oggetti da copiare. Dopo l'azione della luce copriva la sua lastra con uno strato sottilissimo di resina in polvere, che fondeva alla fiamma di una lucerna a spirito, poi la sottoponeva all'azione del percloruro di ferro, che morde il metallo in tutte quelle parti sulle quali la luce non abbia agito. Toltone lo strato di gelatina, non restava nè più nè meno che una lastra incisa.

Il signor Poitevin mette a profitto il gonfiarsi della gelatina (o dell'albumina) bicromata sotto l'influenza della luce: sparge d'inchiostro la sua lastra e la fa mordere da un acido. Con questi mezzi egli inventò diversi processi molto ingegnosi.

I varii perfezionamenti e cambiamenti fatti ai metodi dei quali

abbiamo discorso, si trovano più minutamente descritti nel capitolo che tratta dell'incisione eliografica in particolare.

§ 11. *Prove eliocromiche.* — Vollaston, Seebeck e Davy sono i primi autori che hanno osservato come una medesima sostanza possa prendere colori diversi nelle diverse parti dello spettro. Wollaston fra le diverse sostanze esperimentate, cita la carta di *guaiaco*, e Davy l'ossido puro di piombo, ma le tinte ottenute non corrispondevano ai colori dello spettro. Seebeck (1810) cita il cloruro d'argento annerito che diventa bruno nel violetto dello spettro, azzurro nella zona di questo colore, rosso nel rosso e resta bianco nel giallo. Rimontano adunque a Seebeck le prime prove sull'*eliocromia*. G. Herschel, nel 1840, notò del pari che una carta preparata col cloruro d'argento ed annerita alla luce del sole assumeva, sotto l'influenza dello spettro, colori identici ma poco vivi. Di queste esperienze però si parlò poco, giacchè era universale la convinzione essere questo un problema insolubile, ed effetti del puro caso i fenomeni segnalati da Seebeck e da Herschel. Il signor Biot fu uno fra i tanti dotti che più autorevolmente negasse tale possibilità. Il signor Edmondo Becquerel (1) (1847-1848) ebbe esito più fortunato e preparò la sua superficie sensibile immergendo una lastra d'argento pulito in un bicloruro metallico, o nell'acqua clorica. Ottenne così uno strato violetto di sotto cloruro che sottoposto all'influenza dei vetri colorati o dello spettro, prende e conserva l'impressione che ha ricevuto, fintanto però che lo si preserva dalla susseguente azione della luce. Il signor Niépce di St. Victor fece molti tentativi, tanto per perfezionare il metodo di Becquerel, quanto per fissare questi colori in modo duraturo; ma quest'ultimo risultato è ancora un desiderio.

L'eliocromia o, come la si voglia dire, la riproduzione dei colori è scoperta. Il fissamento sembra presentare grandi difficoltà, ma *nulla ci prova* che esso sia impossibile.

§ 12. *Applicazioni della fotografia.* — Lasciando ora la storia dei processi fotografici propriamente detti, per esaminare quella delle applicazioni della fotografia, metteremo in prima linea la trasformazione delle osservazioni meteorologiche. Si comprende la facilità di segnare sopra un foglio sensibile alla luce il movimento d'oscillazione del mercurio in un tubo di vetro. Apparecchi per ottenere queste effetto vennero collocati in tutti gli Osservatorii

(1) *Annales de chimie et de physique*, 3ª série.

d'Inghilterra. Noi descriveremo i migliori di questi apparecchi, esprimendo fin d'ora il dispiacere di non vederli adottati negli Osservatorii del continente europeo.

Anche le scienze naturali trovarono nella fotografia il mezzo di copiare colla massima fedeltà; tutte le spedizioni scientifiche saranno d'ora innanzi accompagnate da un fotografo. Le celebri pubblicazioni circa i viaggi di circumnavigazione della fregata austriaca *Novara*, e quelle dei fratelli Schlagintweit, provano infatti di quanta utilità possa essere la fotografia sotto il punto di vista dell'archeologia, dell'etnografia, ecc. Anche la microscopia deve a quest'arte numerose riproduzioni. Altre molte applicazioni della fotografia furono fatte ad arti e scienze diverse, ed in particolar modo all'astronomia. Nella seconda parte di quest'opera ne daremo una particolarizzata descrizione.

§ 13. *Misura dell'azione chimica della luce.* — Relativamente all'azione chimica della luce venne pubblicata in questi ultimi anni una Memoria importante dai signori Bunsen e Roscoe. Questi scienziati si servivano, come mezzi di misura, d'una miscela di cloro e di idrogene. Ottennero risultati assai precisi sull'intensità chimica della luce lungo i diversi periodi dell'anno: nei nostri climi, verificasi la maggiore intensità nell'estate, la minima nell'inverno. Da queste ricerche risulta anche essere la quantità d'acido cloridrico formata proporzionale alla durata dell'azione luminosa.

PARTE PRIMA

FOTOGRAFIA PRATICA

LIBRO I. — NOZIONI GENERALI

CAPITOLO I.

AZIONE CHIMICA ED AZIONE FISICA DELLA LUCE SU ALCUNI CORPI.

Nella parte storica abbiamo notato due sorte di fenomeni assai ben distinti, quelli nei quali la luce opera un cambiamento (più spesso visibile) nella costituzione chimica delle sostanze adoperate, quali sarebbero il cloruro d'argento, il bitume giudaico; e quelli nei quali la sostanza non ha subíto alcun cambiamento che sia visibile ma che rendesi tale reagendo con uno *sviluppatore*, tale è il dagherrotipo. Noi dimostreremo che in queste due sorta di processi la luce opera in diverso modo, e ciò ne ajuterà a dividere metodicamente i processi fotografici.

SEZIONE I. — Azione chimica della luce.

§ 14. *Cosa sia la luce.* — Se accostasi la mano ad un calorifero, provasi una sensazione particolare che dicesi *calore:* quando il nostro orecchio riceve una sensazione, la diciamo prodotta da un suono o da un rumore; così se distinguiamo il colore e la forma di un oggetto, ciò avviene perchè esso ci riflette della *luce*, giacchè, nella oscurità, la presenza di quest'oggetto non sarebbe notata. *Di giorno* vediamo distintamente tutti gli oggetti sui quali a caso o volontariamente volgiamo uno sguardo, perchè tutti gli oggetti ci inviano luce; di notte, invece, quei corpi diventano invisibili. È dunque evidente che essi non risplendono per sè medesimi, ma che traggono la luce da una sorgente la quale tutti sanno essere il sole. Difatti alcune ore prima del sorgere di quest'astro, cominciamo a vedere confusamente gli oggetti; di mano in mano

che s'appressa l'ora del suo spuntare, gli oggetti si vedono sempre più distinti; e quando il suo disco luminoso brilla sull'orizzonte, la luce inonda colla massima intensità tutte le parti dello spazio. Ecco, pertanto, fra il sole e noi un modo di comunicazione di cui gli occhi nostri sono il mezzo; questo modo di comunicazione è quello che costituisce ciò che chiamasi *luce*.

§ 15. *Che cosa s' intenda per ottica.* — Ma come abbiamo detto, appunto perchè sulla superficie del globo gli oggetti cessano di essere visibili quando il sole è caduto sotto l'orizzonte, è necessario che la luce, la quale ce li mostra sì diversi riguardo al loro aspetto, sia suscettibile di diverse modificazioni. Il sole è bianco, e tuttavia gli alberi appaiono verdi, il cielo azzurro, i monumenti di mille tinte diverse; or non è egli chiaro che se la luce bianca del sole non contenesse tutti questi colori non ci sarebbe possibile distinguerli? Chiamasi *ottica* lo studio di tutti i fenomeni che riguardano la luce.

§ 16. *Luce propria e luce artificiale.* — Il sole brilla di una luce tutta sua, gli oggetti terrestri non ci tramandano che una luce acquisita. Ciò non vuol dire che sulla superficie del globo non esistano oggetti luminosi per sè medesimi; il che sarebbe un errore, perchè molte sostanze materiali diventano luminose a un alto grado di temperatura: così le fiamme del gas che di notte rischiarono le nostre vie, brillano di luce propria, perchè le si vedono tanto di giorno quanto di notte, finchè non cessi la causa che le produce. Anche colle luci artificiali si ponno ottenere imagini fotografiche, come con quella del sole diretta o riflessa dagli oggetti illuminati da esso: ma la loro intensità, essendo relativamente debolissima, la loro azione sulle sostanze è assai lenta.

§. 17. *Azione chimica della luce sulle piante, sui sali d'oro, ecc.* — Un arbusto novello piantato in una cantina, mano mano che viene sviluppandosi, drizza tutti i suoi ramoscelli non già verso l'apertura per la quale entra l'aria, ma verso quella per cui penetra la luce. E v'ha di più: le foglie invece di essere verdi, come lo sarebbero nei giardini, son bianche o gialliccie. Se si riportano in piena aria, in poche ore quelle foglie verdeggiano sotto l'influenza della luce.

Il cloruro d' oro sciolto nell'etere ed esposto ai raggi solari si decompone lentamente e depone l'oro metallico.

Il cloruro d'argento bianco annerisce alla luce perdendo del cloro.

Questi sono esempi dell'azione chimica della luce. L'azione non è

dovuta ad una elevazione di temperatura, perchè se si mettesse del cloruro d'argento in un liquido in cui fosse immerso un termometro non si noterebbe alcuna alterazione di temperatura, e questo cloruro rimane bianco se si riscaldi preservandolo dalla luce. La luce ha quindi provocato una vera azione chimica. L'elenco delle sostanze sensibili alla luce è assai lungo, e potrebbe supporsi, non senza verosimiglianza, che non si dà in natura alcuna sostanza che non sia più o meno modificata dalla luce. Questa mutazione di colore non è sempre appariscente, ma le proprietà chimiche sono spesso mutate. A cagion d'esempio, il nitrato di mercurio esposto alla luce non pare a prima vista che abbia cambiato le sue proprietà, ma l'azione della luce rivelasi coi reagenti chimici dei protosali di mercurio, i quali disegnano le parti che subirono l'influenza luminosa. Altrettanto può dirsi del bitume giudaico, che sotto la luce cambia in modo che perde la sua solubilità ne'suoi ordinarii dissolventi.

Fra i corpi che rapidamente si decompongono sotto l'influenza di raggi solari, accenneremo: i sali d'oro, d'argento, di mercurio, di cromo, d'uranio e gran numero di sostanze organiche. I sali d'argento sono quasi tutti decomposti più o meno rapidamente quando si espongono ai raggi del sole. Quasi tutti questi sali sono banchi, ma àvvene anche di rossi, di gialli, di verdi, e questo colore eccezionale non li perserva dalla decompozione.

Ciò che è più strano si è, che non è la *parte illuminante* della luce quella che agisce chimicamente negli esempi citati, poichè un vetro giallo chiaro, che lasci passare la *luce illuminante*, chiude il passo alla luce chimica, a quella cioè che decompone il cloruro d'oro o d'argento. Per lo contrario, un vetro di color violetto assai carico, traverso il quale appena si ponno distinguere gli oggetti, non impedisce il passaggio de' raggi chimici, di modo che il cloruro d'argento annerisce quasi tanto sotto un vetro bianco come sotto un vetro violetto, e rimane inalterato sotto un vetro giallo.

§ 18. *Decomposizione della luce nei sette colori principali costituenti lo spettro solare.* — Il lettore, senza dubbio, sa che la luce bianca è composta di più colori diversi riuniti. Dunque e' deve essere possibile in date circostanze il decomporre un raggio bianco in raggi colorati. Il miglior modo di separare i diversi colori, de'quali è composta la luce bianca (fig. 3), consiste nel far cadere un raggio di sole *a* sulla faccia d'un prisma triangolare di cristallo *b*, collocato in modo conveniente. In causa di

questa rifrazione, il raggio primitivo devia dalla sua direzione, più decomponesi in una serie di colori che formano al di là del prisma un'imagine colorata *c d*, che chiamasi *spettro* solare. Questo spettro è composto dei seguenti colori: cominciamo dall'alto: rosso



Fig. 3.

aranciato, giallo, verde, azzurro, indaco, violetto. Il raggio rosso essendo quello che devia meno del violetto, dicesi *il meno rifrangibile.*

§ 19. *Azione chimica di questi raggi colorati.* — È necessario notare che le sostanze (sensibili alla luce) esposte allo spettro solare, non si colorano per tutta l'estensione dello spettro, ma rimangono, più di frequente, inalterate nei raggi rosso, aranciato, giallo e verde, mentre invece mutano rapidamente colore nell'azzurro, nell'indaco e nel violetto. E v'ha un fenomeno più strano: queste sostanze esposte in *c* al di sotto dello spettro solare, proprio là dove l'occhio non distingue alcuna luce, sono alterate, e spesso più rapidamente che non in qualsisia altra zona dello spettro (fig. 5). Questi *raggi invisibili* che oltrepassano il limite dello spettro visibile sono designati coll'appellativo di *extra-prismatici, ultra-violetti,* ecc.

Or prendiamo in più attento esame l'azione dello spettro sui sali d'argento adoperati dai fotografi. Il *joduro* d'argento preparato su una carta immersa prima nel joduro di potassio, poi nel nitrato d'argento (non spogliandola, ciò s'intende, dell'eccesso di nitrato con una lavatura), oppure ottenuto su una lastra d'argento pulito, esposta ai vapori del jodio, annerisce rapidamente da un lato, dal raggio verde fino al di là del raggio violetto (vedi nella fig. 5 l'ordine dei colori), dall'altro lato nel rosso e un po' anche al di là, ma niente affatto nell'arauciato, nel giallo

e nel verde. Il *bromuro* d'argento, preparato nel modo medesimo *annerisce in tutta l'estensione visibile dello spettro.* Il *cloruro* si comporta come il joduro, con questo di più, che annerisce anche nel rosso. Lo stesso avviene della maggior parte dei sali d'argento. (Vedi nella seconda parte *joduro, bromuro, cloruro d'argento.*)

§ 20. *Perchè gli oggetti rossi, gialli o verdi si riproducano fotograficamente.* — Abbiamo veduto che la maggior parte delle sostanze ricevono una impressione specialmente nella parte dello spettro che si stende dal verde al violetto o al di là. Questo fenomeno pei fotografi è importantissimo. È facile infatti, capire che una lastra preparata con sali d'argento, quando fosse esposta alla luce sotto un vetro rosso, aranciato, giallo o verde, non verrà alterata. Per l'istessa ragione tutti gli oggetti aventi questi colori devono riprodursi come se fossero neri. E così accadrebbe se questi colori fossero *purissimi*; ma, per fortuna, sono appunto questi stessi i colori che riflettono la maggior quantità di luce bianca diffusa, e perciò ponno riprodursi dalla fotografia.

SEZIONE II. — Azione fisica della luce.

§ 21. *Azione fisica della luce sulle piante e sullo solfo.* — C'è una famiglia di piante che diconsi *leguminose*. Non poche di queste hanno delle foglie composte, le più piccole delle quali sono articolate sul picciuolo (fig. 4). Ebbene! di notte tutte queste piccole foglie sono inclinate verso terra; il mattino si mettono in direzione orizzontale (D); a mezzodì si drizzano fino quasi a segno di congiungersi (B), per ritornare orizzontali e inclinarsi al cadere della notte (C). Nella famiglia delle *sensitive*, e in molte piante comuni nei nostri giardini, è visibilissimo questo singolare fenomeno.

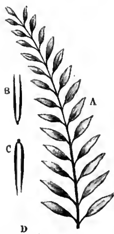


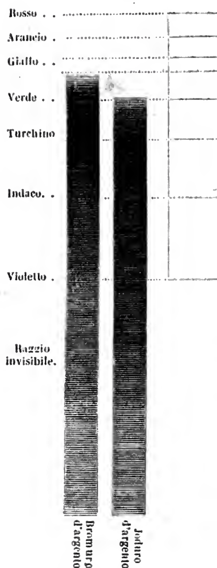
Fig. 4. Foglia sensitiva.

Il solfo, sottoposto all'azione dei raggi solari sotto un diaframma di carta nera frastagliata, non dà segno alla vista d'aver subito cambiamento di sorta. Ma l'azione luminosa rivelasi coi vapori di mercurio che formano un solfuro d'un bruno giallastro dove la luce ha agito (Garnier e Salmon. *Bull. Soc. de Phot.* 1858).

Questi due esempi, e specialmente il secondo, sono prove convincentissime che la luce può modificare le proprietà dei corpi senza per altro determinare una azione chimica.

§. 22. *Azione fisica della luce sul bromuro e joduro d'argento. Che intendasi per « imagine latente » e che per « sviluppatore. »* — Pigliamo una lamina d'argento pulito e nella oscurità esponiamola ai vapori del bromo. Essa va ricoprendosi d'una pellicola di bromuro d'argento. Ora esponiamola alla luce (in una camera nera munita d'una lente) per un istante si breve, che riportata nel laboratorio all'oscuro, ed esaminata alla fiamma d'una candela (il cui debole splendore non produca alcun effetto) non si vegga segno di ricevuta impressione. Potrebbesi dire che la luce non esercitò alcuna azione chimica, giacchè questa consiste nell'annerire il bromuro d'argento, e qui lo vediamo inalterato. L'imagine ciònullameno esiste, ma è *latente*. La si sviluppa esponendo la superficie sensibile ai vapori del mercurio riscaldato a 50°. Questi si condensano sulle parti che ricevettero l'impressione luminosa: il mercurio dunque è uno *sviluppatore* dell'imagine. Si può fare la medesima esperienza con una lamina esposta ai vapori del jodio.

Fig. 5.



Ci fu qui un'azione chimica, benchè si debole che non apparisca all'occhio? No, ed eccone la prova. Questa lastra coperta di bromuro d'argento esposta allo spettro solare, annerisce per tutta l'estensione dello spettro visibile, ma non fuori di questo limite (§ 19); esposta invece per brevissimo istante allo spettro, l'imagine sviluppata non è eguale alla imagine ottenuta colla prima esposizione. Nella seconda imagine non discopresi alcun segno d'azione dei raggi rosso, aranciato e giallo e appena qualche indizio del raggio verde, mentre agirono l'azzurro, l'indaco, il violetto, e per giunta anche la parte al di là del li-

mite visibile dello spettro, la quale nell' annerimento diretto non agisce o agisce ben poco. Risulta pertanto che l'azione della luce, chimica nel primo caso (poichè annerisce il bromuro decomponendolo in bromo e argento), è fisica nel secondo, poichè le due imagini non sono identiche.

Il joduro d' argento è decomposto nello spettro anche dal raggio *rosso*. Nello sviluppo il *rosso* non lascia impressione alcuna. La fig. 5 rappresenta l' azione della luce sul joduro e sul bromuro d'argento mediante lo sviluppatore.

§ 23. *Sviluppo dell'imagine col mezzo dei raggi rossi.* — Non è il mercurio l'unico sviluppatore; la luce stessa può rilevare l'imagine latente quando si trae la lastra della camera oscura. Basta, per questo, esporla alla luce sotto un vetro rosso. Dove ha agito la luce, succede una decomposizione del joduro d'argento sotto l'influenza dei raggi rossi che attraversano il vetro e che, come dicemmo al § 19, agiscono sul joduro d'argento (questo fenomeno non avviene col joduro d' argento ottenuto per via di doppia decomposizione).

§ 24. *Solarizzazione.* — È per l'efficacia della *solarizzazione* che lo sviluppatore rivela un'imagine coll' intensità massima in un dato tempo d' esposizione ai raggi luminosi sulle lastre preparate col joduro d'argento (e in un grado minore d'intensità sulle preparazioni di bromuro). Questa scoperta devesi a Möser di Konigsberg. Da ciò risulta che una lamina dagherrotipa o un foglio di carta talbotipa (preparata col joduro d'argento), esposta nella camera oscura nè più nè meno del tempo necessario per produrre, collo sviluppo successivo, un' imagine robusta, ne darebbe invece una più debole, tanto con una esposizione più breve, quanto con una esposizione più prolungata. È bene aggiungere che la superficie sensibile è già *solarizzata*, cioè esposta troppo lungamente, assai prima che l' imagine appaja pel solo effetto della luce non giovata dal rilevatore. Questo prova evidentemente che la causa produttrice dell' imagine non è chimica ma fisica, perchè se fosse chimica, quanto più l' imagine fosse visibile pel solo effetto della luce, tanto più lo sviluppatore dovrebbe agire per ridurla alla voluta intensità, il che non è vero. Anche il bromuro d' argento possiede la proprietà della *solarizzazione*, ma in grado minore del joduro dello stesso metallo, perciò in pratica suolsi adoperare una miscela di joduro e di bromuro. Diffatti, con uno strato di semplice joduro d' argento, sol che si prolunghi, benchè pochis-

simo, il tempo di posa, l'imagine perde il suo vigore. Non così col bromuro, dalla cui presenza l'azione dello sviluppatore è resa più proporzionata al tempo di posa.

Quasi nulla è invece nel cloruro d'argento questa proprietà della *solarizzazione*. Gli altri sali d'argento non furono studiati sotto questo punto di vista.

La *solarizzazione* varia secondo la materia della sorgente della luce che si adopera, indipendentemente dalla sua intensità. È un fatto noto ai fotografi, che, in certi dì estivi, tutte le loro lastre sono costantemente *solarizzate*, senzachè si possa trovare altra causa fuorchè la natura della luce.

§ 25. *Influenza della solarizzazione sulla riproduzione fotografica degli oggetti colorati.* — Gli oggetti color d'azzurro e violetto, o quelli di un color neutro chiaro (ma non giallo o rosso) sono facilmente riprodotti dalla fotografia, perchè agiscono con tutta l'attività sulla superficie sensibile, ma se si oltrepassa il giusto tempo di posa, viene distrutta una parte dell'effetto prodotto, Gli oggetti rossi o gialli, invece agiscono soltanto per la forza di quella poca luce diffusa che riflettono (v. § 20); e perciò è necessario un tempo di posa più lungo onde si *solarizzino*. Riproducendo fotograficamente un oggetto di colori varii, questi attivi (l'azzurro, il violetto) quelli inattivi (il rosso e il verde) e prolungando il tempo della posa, ottiensi di diminuire la forza dell'azione dei primi, ed accrescere quella dei secondi. Tale è l'artificio con cui si ritraggono i fiori, gli alberi ecc. Certo l'imagine non corrisponderà mai a quella che si otterrebbe, se il joduro ed il bromuro d'argento fossero sensibili egualmente a tutti i raggi colorati, ma conosciuta questa legge si ottengono effetti assai migliori di quelli che s'otterebbero con una posa appena sufficiente perchè agiscano i soli colori più attivi.

SEZIONE III — Teoria dei processi fotografici coi sali d'argento (1).

§ 26. *Divisione dei processi « negativi e positivi. »* — I processi fotografici, l'abbiam detto, si dividono in due catagorie: 1.° Quelli

(1) Quelli fra i nostri lettori che videro le precedenti edizioni di quest'opera, segnatamente la seconda, noteranno essersi le nostre opinioni mutate su molti punti. E deriva da ciò, che solo da due anni ci siamo applicati allo studio della parte scientifica della fotografia, e che dopo esserci più profondamente addentrati in questo studio, le nostre opinioni personali si

nei quali l'esposizione della superficie sensibile alla luce essendo brevissima, *sviluppasi* l'imagine *latente* coll'acido gallico o con qualunque altro riduttore. 2.° Quelli nei quali l'esposizione è sufficiente a produrre un intenso annerimento. In ambedue i casi la luce opera in ragione della sua intensità e produce imagini *inverse* a quelle che vediamo, cioè colle parti bianche riprodotte in nero (v. § 6 fig. 1); ma siccome basta un tempo brevissimo di esposizione alla luce per produrre le imagini che abbiamo classificate nella prima categoria, si adopera la camera oscura munita d'un obbiettivo, ed ottiensi così un'imagine che dicesi *negativo, tipo* (fig. 1 § 6). Quanto alle imagini della seconda categoria, siccome è necessario un tempo considerevole d'esposizione alla luce, le si producono per mezzo del contatto con una *negativa* attraverso la quale i raggi solari stampano imagini *positive*, nelle quali le parti bianche corrispondono alle parti più luminose dell'originale.

I processi coi sali d'argento si dividono per questo esperimentalmente nelle suddette due ben distinte categorie (ed ora vedremo che la luce nei due processi opera in modo molto diverso), e noi adotteremo tale divisione chiamando i primi processi *negativi* gli altri *positivi*.

§ 27. *Teoria dei processi negativi — Formazione dell'imagine.* — Non è cosa indifferente l'adoperare questo o quel sale. Sebbene la maggior parte dei sali d'argento anneriscano alla luce, tuttavia ve n'ha pochi che, esposti un brevissimo istante, permettano di sviluppare l'imagine reagendo coll'acido gallico o con qualche altro rivelatore. I sali che hanno tale proprietà al massimo grado sono il joduro, il bromuro e il cloruro, e il primo è, mediante lo sviluppo, assai più sensibile degli altri. Il joduro d'argento è dunque il corpo che costituisce la base dei processi negativi. Lo si produce

---

sostituirono a quelle degli autori da noi citati, o senza credere cosa importante il porre in accordo fra loro i varii avvisi, o senza dimostrare le contraddizioni fra le loro induzioni.

Noi ci attenemmo ai soli fatti confermati dall'esperienza, rigettando le ipotesi gratuite, delle quali, pur troppo! assai cultori della fotografia hanno abusato, motivo per cui i più dotti disdegnarono le studiose ricerche fotografiche. Nè si creda che, ciò dicendo, si voglia da noi detrarre al merito de' sapienti lavori di Hunt, di Hardwich, di Davanne, dello Schnaoss, di Girard, di Crookes, di Shadbold, di Spiller, di Kadow, di Malone, e d'altri molti: ma a lato delle dotte e coscienziose elucubrazioni di costoro, quante assurde teorie, e gratuite asserzioni, o esperienze o mal eseguite o male interpretate, sono infarcite in tanti trattati fotografici, che obbligano un autore o a verificare di continuo esperienze delicate, o a ripetere i medesimi spropositi, od a passare sotto silenzio molte cose vere, in causa di una diffidenza troppo naturale!

o coll'azione diretta dei vapori del jodio su una lamina d'argento (dagherrotipia), o per mezzo della doppia decomposizione nella tessitura della carta (talbotipia), o dello strato d' albumina (processo coll'albumina), o del cotone azotico (processo col collodio). (Vedi *parte storica*, § 6 e seguenti.)

Giova però che qui insistiamo su un certo punto. Onde formare il joduro d'argento per mezzo della doppia decomposizione si introduce un joduro alcalino in una superficie porosa, che poi viene immersa in una soluzione di azotato d'argento. Ora può darsi che la materia della superficie porosa si combini chimicamente coll'azotato d'argento, e in questo caso si avrebbero due composti d'argento, anzi tre, se si tien conto del nitrato d'argento in eccesso di cui è imbevuta la superficie porosa. Questo precisamente è il caso dei processi su albumina e gelatina, non però il caso del cotone azotico (collodio) e della carta *pura* (1).

Osservisi inoltre che il composto argentico-organico dell'albumina e della gelatina può ricevere un'imagine indipendentemente dal joduro d'argento, quando però l'esposizione alla luce sia sufficiente. L'esperienza prova che in questi due processi, quali si praticano in giornata, l'addizione del joduro d'argento ha una scarsa influenza, il tempo di posa nella camera ottica è sempre assai lungo, e finalmente l'imagine è sempre leggermente visibile prima che sia sviluppata. Ciò stesso avviene col collodio o colla carta se contengono corpi organici capaci di combinarsi coll'azotato d'argento, specialmente se tali corpi sono l'albumina (processo Taupenot), o la gelatina (carta con colla o cerata). Per studiare in che modo la luce opera nei processi negativi, dobbiamo di forza prendere ad esame il solo joduro d'argento perfettamente puro (dagherrotipia), ovvero irrorato da un eccesso di nitrato d'argento (carta pura o collodio).

Eccoci dinanzi due teorie per spiegare perchè il joduro d'argento esposto per un tempo brevissimo alla luce condensi i vapori del mercurio, o riunisca le molecole d'argento liberate mediante l'azione dell'acido gallico sul nitrato d'argento in eccesso.

Prima teoria: È un'azione chimica.

Seconda: È un azione fisica.

La prima è adottata dei signori Barreswil e Davanne, i quali

(1) Quando diciamo carta *pura* intendiamo non preparata con *colla*, *albumina* o *resina*, che sotto le sostanze colle quali l'azotato d'argento si combina.

la presentarono nel loro trattato di *chimica fotografica* con quella chiara e nitida esposizione che li distingue. Ecco gli argomenti ai quali s'appoggiano.

1.° I sali d'argento in generale, il joduro in particolare, anneriscono se esposti alla luce per un certo spazio di tempo, dunque anche in un tempo di più corta durata anneriranno, benchè l'occhio non possa accorgersene. Ma la quantità piccolissima d'argento ridotto servirà, in questo secondo caso, di elemento d'attrazione sulle molecole d'argento messe in libertà dall'azione dell'acido gallico (e probabilmente, giusta l'opinione di questi autori, anche sui vapori del mercurio).

2.° Se questa teoria fosse vera, in certi processi nei quali l'esposizione alla luce è molto lunga, l'imagine sarebbe visibile prima dello sviluppo. L'esperienza prova che così avviene coll'albumina, colla carta preparata con gelatina, o con cera.

3.° Finalmente il precipuo loro argomento consiste nella celebre esperienza del signor Young, il quale avendo esposto un vetro albuminato nella camera oscura, e avendolo lavato coll'ipolsofito di soda (il quale scioglie il joduro d'argento, come tutti sanno), prima di sviluppare, ottenne ciononostante un'imagine. Dunque, conchiudono i signori Barreswil e Davanne, la luce ha decomposto una piccola porzione di joduro d'argento in jodio e argento; l'iposolfito di soda non intaccò l'argento, che nell'operazione dello sviluppo attrae a sè le molecole del metallo rese libere dall'acido gallico.

Pigliamo ad esame questi tre argomenti:

1.° Un vetro collodionato, esposto $^1/_{10^4}$ di minuto secondo, annerisce sotto l'azione dell'acido gallico, mentre non subisce alcuna mutazione apprezzabile in 5 minuti di esposizione diretta (ben inteso quando non ci sia bromuro d'argento, o materia organica). Ripetiamolo: nessun cambiamento *apprezzabile* in 32,400 volte, il tempo che basta perchè appaja l'imagine con uno sviluppatore: eppure i signori Barreswil e Davanne sono d'avviso che vi è già riduzione d'argento bastevole per condurre allo sviluppo dell'imagine.

2.° Sì, in certi processi l'imagine è visibile appena tolta dalla camera ottica, ma, giova notarlo, precisamente nei processi sui quali abbiamo chiamata l'attenzione, perchè oltre al joduro d'argento, stava in presenza una sostanza organica. La qual cosa è tanto vera che basterà un semplice confronto per togliere ogni

dubio. Il processo col collodio è circa sessanta volte più rapido dell' albumina e della carta cerata, e tuttavia se un vetro collodionato e una carta cerata (preparati col joduro d'argento) vengono collocati nella medesima camera oscura e pel medesimo tempo, apparirà all'occhio il vetro (1) vergine d'ogni impressione, mentre sulla carta si vedrà un' imagine. Ma il lettore capirà benissimo che questa imagine non può attribuirsi al joduro d'argento, sibbene alla materia argentico-organica della carta cerata.

3.º Per ultimo, il terzo argomento su cui tutta si appoggia la teoria dei signori Barreswil e Davanne non ha, secondo noi, maggior forza degli altri. Diffatti, come mai un vetro collodionato, di gran lunga più sensibile d'un altro preparato coll'albumina, ed esposto per un tempo eguale nella camera oscura, non ritiene alcun segno dell'imagine, se lavasi coll'iposolfito prima dello sviluppo? La è chiara: i signori Barreswil e Davanne attribuiscono la formazione dell'imagine, nell'esperienza di Young, alla decomposizione del joduro d'argento. Ma non è così, giacchè un vetro albuminato dà un'imagine assai vigorosa senza joduro d' argento, il che avviene in tutti gli altri processi fotografici nei quali è visibile l'imagine subito dopo l'azione luminosa nella camera ottica. E la ragione è questa: il vetro di Young è coperto di joduro d'argento e di *albuminato* d'argento. Quello riceve l'impressione luminosa senza annerire, l' altro invece si decompone in un sotto-sale bruno solubile nell'acido azotico e nella potassa caustica. L'iposolfito toglie il joduro d' argento, ma lascia non più l'argento metallico, sibbene l' albuminato annerito che permette il successivo sviluppo (2).

A parer nostro non ci sarebbe qui una eliminazione di argento metallico, e aggiungeremo neppure un' azione chimica, a meno che, s'intende, col joduro d'argento non sia mescolato alcun composto argentico-organico. Che se nella mente del lettore rimanesse ancora qualche dubio sulla teoria offerta dai signori Barreswil e Davanne, i fatti seguenti basteranno a chiarirlo.

1.º Se la luce opera chimicamente sul joduro d'argento di una lastra collodionata producendo o argento metallico (e se vuolsi un sotto-sale), è chiaro che l'acido azotico mescolato col suo vo-

(1) Ben inteso quando il collodio sia semplicemenee jodurato, nè contenga alcuna sostanza organica capace di combinarsi coll' argento. (Vedi *cotone azotico*.)

(2) L'anno scorso. questi autori adottarono anch'essi tale spiegazione, che devesi al signor Bardwich (*Fotogr. Chemistry*, 6. edizione, p. 43). Tuttavia non siamo certi se fino ad oggi essi abbiano per ciò rinunciato alla loro teoria.

lume d'acqua (che ha la proprietà di sciogliere istantaneamente l'argento, specialmente se è diviso) applicato dopo l'azione della luce deve scioglierlo. E invece una lastra trattata in tal guisa, lavata per toglier via l'eccesso d'acido, e coperta d'una miscela di acido pirogallico e d'azotato d'argento, lascia sviluppare un'imagine, debole si, ma distintissima.

2.° Il bromuro d'argento annerisce alla luce in un tempo più breve che non il joduro. Operando coi rivelatori avviene precisamente l'opposto.

3.° Se l'azione della luce sul joduro d'argento fosse veramente chimica, la sarebbe proporzionata alla sua durata. O con parole più intelligibili ai fotografi, se ci vuole un minuto secondo perchè, mediante lo sviluppo, si produca un'imagine robusta, si otterrà doppia e tripla forza raddopiando, triplicando il tempo di posa. Invece è proprietà singolare del joduro d'argento il contenersi in tutt'altra guisa, e l'abbiano detto al § 24. *Solarizzazione* (V).

Con tali argomenti la quistione ci pare risolta. Or mettiamo loro a fianco alcuni fenomeni curiosi scoperti da Moser e in più occasioni osservati anche da noi.

a. Si esponga una lastra di vetro sotto una carta frastagliata: se vi alitiamo sopra, il fiato rende visibile l'azione della luce.

b. Lo stesso avviene con una lamina d'argento pulito, ma se ai vapori acquei dell'alito si sostituiscono quelli del mercurio, l'esposizione alla luce può farsi in tempo assai minore.

c. Si ponga su una lastra d'argento una medaglia di bronzo leggermente riscaldata; l'imagine apparirà sotto l'azione dell'alito o dei vapori mercuriali, quand'anche l'esperienza si faccia in luogo oscuro.

d. Se questa medaglia viene lasciata lungo tempo sulla lamina d'argento pulito, ed anche per pochi istanti in certe circostanze non ben precisate da Moser, l'imagine che appare sotto il fiato, o sotto i vapori mercuriali, è solarizzata, e talvolta a rovescio di quella che si ottiene nella esperienza **c.** Questo fenomeno è analogo a quello prodotto dell'azione della luce sul joduro d'argento, la quale, se a sufficienza prolungata, tende a rovesciare l'imagine che infatti si rende positiva, ove, durante lo sviluppo, si lasci varco alla luce perchè penetri nel laboratorio. *Dunque l'azione della luce sul joduro d'argento nei processi negativi è puramente fisica, e se, in pochi casi, è un'azione chimica che produce l'imagine, questa è formata non già dal joduro d'argento ma da una materia argentico-organica.*

Quale può essere la natura di tale azione chimica?

Il D.r Norris e il signor Testelin sono d'avviso che le molecole di joduro d'argento acquistino la polarizzazione elettrica, sicchè i vapori mercuriali e l'argento vadano a deporsi in forza di quell'attrazione che fa movere i corpi leggieri verso un corpo elettrizzato. Ma tale ipotesi, bisogna confessarlo, è arrischiata, nè la soccorre una sola esperienza precisa. Ma v'ha di più: il signor Grove ha dimostrato che se una lastra, caricata d'elettrico in certe parti, è esposta ai vapori dell'acido idroclorico, questi vengono a condensarsi proprio sulle parti non elettrizzate. Se una lastra viene elettrizzata, poi coperta di joduro d'argento, poi esposta nella camera oscura, lo sviluppatore non rivela imagine di sorta (1). Il signor Grove è dunque d'avviso che l'elettricità e la luce agiscano in opposte guise sugli strati fotografici.

Moser fu ancora più esplicito quando pose questo principio generale, appoggiato, se non altro, ad esperienze chiare e precise: *quando un corpo fu toccato da un altro i vapori possono rendere visibile il punto di contatto.* Con tale principio si spiega come la luce, in uno spazio determinato di tempo, possa dare al joduro d'argento proprietà che prima non aveva: ma come spiegare poi che la durata del tempo d'esposizione alla luce non possa prolungarsi senza che parte dell'effetto primitivo sia distrutto? Tale effetto negativo, d'altronde, è già prodotto prima che cominci l'azione chimica, nè s'ha alcun dato per supporla, neppure quando fu troppo lunga l'azione della luce!

Nè è meno strano che certi riduttori, anche più energici dell'acido pirogallico e del solfato di ferro, non rivelino alcuna imagine, benchè mettano in libertà l'argento del nitrato di questo metallo. Tali sono, a cagion d'esempio, l'acido ipofosforoso e fosforoso.

Confessiamo candidamente esserci ignota la natura della mutazione fisica prodotta dall'azione della luce sul joduro d'argento; la teoria di Moser sembra essere la più razionale, ma non dà esatto conto del singolare fenomeno della *solarizzazione* per poter essere accettata.

Se nei processi in cui il joduro d'argento è puro, o solo mescolato con del nitrato argentico, la formazione dell'imagine dev'es-

(1) Eppure in questa stessa condizione il joduro d'argento annerisce alla luce, e ciò prova ancora una volta che la formazione dell'imagine è effetto d'un'azione fisica della luce. (Vedi § 21.)

sere attribuita soltanto ad un'azione fisica, non è così nei processi ne'quali in presenza del joduro sta un corpo argentico-organico, nel qual caso l'azione chimica dell'annerimento del sale d'argento avviene nel tempo stesso dell'azione fisica. Prova ne è l'ottenersi con codeste sole sostanze argentico-organiche un'imagine la quale è tanto più vigorosa quanto più fu protratta l'esposizione alla luce, senzachè si presenti il fenomeno della *solarizzazione*, almeno per quanto ci avvenne nelle nostre esperienze (1).

§ 28. *Sviluppo dell'imagine latente.* — Le parti della superficie fotografica percosse dalla luce condensano i vapori del mercurio (dagherrotipia) o si coprono d'argento precipitato dall'azione che il rivelatore esercita sull'azotato d'argento rimasto in eccesso sulla lastra (processi in via umida). Non si creda che le molecole d'argento siano messe in libertà dall'influenza del riduttore (acido gallico e solfato di ferro) sul nitrato d'argento, e che quindi si raccolgano, precipitando, sulle parti colpite dalla luce. Tutto al contrario, le parti della superficie fotografica colpite dalla luce de-

---

(1) A questo proposito furono numerosissime le nostre esperienze su carta preparata con gelatina, con albumina, con cera, su vetri preparati con gelatina e albumina, o con collodio albuminato. In tutti questi processi, e specialmente in quelli coll'albumina, il joduro d'argento non ci pare recasse alcun vantaggio; basta infatti, per esempio, coprir d'albumina una lastra e bagnarla nell'azotato d'argento per ottenere un *negativo* nei modi ordinari.

Non possiamo finire questo paragrafo senza chiamar l'attenzione su alcuni fenomeni curiosi e non ancora spiegati.

a. Il joduro e il bromuro d'argento formati sulla superficie di una lamina d'argento coi vapori del jodio e del bromo, si mostrano sensibilissimi alla luce (sotto l'azione dei vapori mercuriali); e per lo contrario sono del tutto insensibili (sotto l'azione dell'acido gallico) se (essendosi ottenuti per mezzo della doppia decomposizione fra un joduro e un bromuro alcalino a una soluzione di azotato d'argento, nelle fibre della carta o di qualsiasi altro corpo poroso) togliesi l'eccesso di nitrato d'argento con una buona lavatura.

b. Il joduro e il bromuro d'argento bagnati di nitrato d'argento, sopra una superficie porosa (che non abbia alcuna influenza sui sali d'argento) sono da 60 a 120 volte più sensibili alla luce che non quando furono spogliati, colle lavature, dall'eccesso di azotato d'argento (ben inteso cogli sviluppatori).

c. Una superficie opalina o semitrasparente di joduro d'argento, lascia passare i raggi attinici della luce, i quali agiscono colla stessa energia su una seconda e anche su una terza lastra.

d. Una superficie fotografica perde a poco a poco l'imagine latente ricevuta mediante l'esposizione nella camera ottica. L'acido pirogallico, mescolato con azotato d'argento rivela l'imagine, ma senza nitrato distrugge talvolta l'imagine latente, di maniera che la stessa superficie può riceverne un'altra con una nuova esposizione. Lo stesso avviene cogli acidi diluiti, specialmente coll'acido acetico. Una superficie fotografica perde qualche volta la sua sensibilità se è in contatto di certi corpi: tale è il caso delle lastre preparate con collodio asciutto conservato in una cassetta di legno resinoso, le quali si rendono insensibili alla luce.

terminano la reazione; se non fosse così, un po' di polvere metallica sospesa nell'acqua dovrebbe bastare a sviluppare l'imagine (1).

Del rimanente, questo è ancora il primo periodo dello sviluppo dell'imagine latente. Una volta sviluppata, puossi con una nuova miscela del riduttore coll'azotato d'argento, *rinforzarla* tanto dopo che il joduro d'argento fu eliminato da un fissatore, come quando esso si trova nello strato fotografico. Nel fenomeno del *rinforzamento* è ancora l'argento ridotto nel primo periodo dello sviluppo quello che determina la nuova reazione, precisamente come un piccolo cristallo messo in una soluzione di sal marino, serve di nucleo alla formazione di tutta una massa di cristalli. Tale rinforzamento non può effettuarsi sulle lastre del dagherrotipo, ma soltanto sugli strati fotografici costituiti dal joduro d'argento ottenuto per via di doppia decomposizione.

§ 29. *Natura chimica dell'imagine sviluppata, e cause dell'intensità di essa imagine.* — Sulle lamine dagherrotipe l'imagine è probabilmente costituita dall'amalgama d'argento, ma non si può accertarlo perchè la quantità della materia è sì poca che non si può sottometterla all'analisi.

Stando la teoria (da noi esposta) dello sviluppo dell'imagine latente, potrebbesi credere che, siccome il solfato di ferro (o altro rivelatore qualsiasi) mescolato coll'azotato d'argento (miscela indispensabile) libera l'argento metallico, così l'imagine dovrebbe essere formata da argento metallico: eppure non è sempre così.

Abbiamo già detto che il joduro d'argento d'una superficie fotografica non è puro, ma spesso è unito a materie argentico-or-

(1) Si crede, generalmente, che il solfato di ferro, od altro rivelatore qualunque, metta in libertà l'argento del nitrato in eccesso, da cui è bagnata la lastra coperta di joduro d'argento e che queste molecole metalliche precipitino sul joduro colpito dai raggi luminosi. Qui sta l'errore, perchè ecco quel che succede: *Dopo che il joduro d'argento fu esposto alla luce, esso determina localmente la reazione fra il nitrato e il riduttore, e non attrae per nulla le molecole d'argento.* A prova di che ecco le esperienze. Mescolate alcune goccie di una soluzione di solfato di ferro con una soluzione concentrata di acido tartarico e con alcune goccie di nitrato d'argento. Questa miscela nell'oscurità si conserva parecchie ore senza che precipiti l'argento metallico, a patto che l'acido tartarico sia in forte proporzione. Se si versa tale soluzione sul joduro d'argento che ha ricevuto l'impressione luminosa, l'imagine si rivela in pochi minuti. Un'altra esperienza può farsi coll'acido gallico. Pigliate una soluzione diluita, alla quale unirete solo alcune goccie di azotato d'argento e agitate la bottiglia. Metà versatela in una bacinella, metà conservatela. Mettete nella bacinella o una lastra preparata col collodio, o un foglio di carta (talbotipa) dopo averla esposta nella camera ottica, e troverete sviluppata l'imagine, quando la metà della soluzione di acido gallico tenuta a parte sarà ancora limpidissima.

(Monckoven, *Bullettino belga di fotografia.*)

ganiche. In questo caso l'imagine esaminata per trasparenza presenta neri intensissimi, *imagini negative intense*. Più abbonda la materia organica e più è grande l'intensità dell'imagine, la quale, in questo caso, è meno formata d'argento metallico. Di ciò può aversi una prova coprendola col mercurio che deve amalgamarsi coll'argento, o coll'acido azotico che lo scioglie.

Fra tutti i processi fotografici quello sull'albumina dà le imagini più intense, ma l'albumina precisamente è la materia che più facilmente combinasi col nitrato d'argento. L'imagine sviluppata è solubile nel cianuro di potassio e nella potassa caustica, ma non s'amalgama col mercurio. I processi su carta danno imagini intense o meno secondo che il joduro d'argento più o meno è mescolato con sostanze organiche. Il processo su collodio dà imagini talvolta intensissime, tal altra trasparentissime. Nel primo caso il cotone azotico, che forma la base di questo processo, contiene una materia organica, la quale fa le medesime parti che fa l'albumina, e l'imagine trattata, dopo lo sviluppo, coll'acido azotico, dimostra all'evidenza ch'essa è composta di materia argentico-organica. Quando invece lo strato di collodio contiene puro joduro d'argento, l'imagine sviluppata è formata d'argento che s'amalgama col mercurio e che dall'acido azotico viene sciolto completamente.

La cagione della *intensità* delle imagini nei processi fotografici (eccettuate il dagherrotipo) consiste tutta quanta nella mescolanza del joduro d'argento (che serve di base a tutti questi processi) con una materia organica combinata col nitrato d'argento adoperato per ottenere il joduro. Le imagini fotografiche sono formate di puro argento, quando il joduro d'argento è puro; e hanno in sè una materia argentico-organica assai opaca nella circostanza sopracitata. Questa materia argentico-organica è solubilissima, specialmente in contatto dell'aria nel cianuro di potassio.

§ 29.bis *Finezza dei disegni fotografici.* — Quanto più intensa è un'imagine sviluppata, tanto più riesce fino e netto il disegno. Ciò parrà più chiaro quando si sappia che una superficie fotografica è tanto più omogenea quanto più sopra di essi trovasi combinata una sotanza argentico-organica col nitrato d'argento. *Esempio:* Io ho un collodio fatto con cotone azotico puro, che nel bagno d'argento dà uno strato assai bianco. Nello strato, esaminato con una lente, si scorgono dei globuli voluminosi di joduro d'argento. Ho anche un collodio fatto con cotone azotico preparato ad

alta temperatura, il quale contiene, come vedremo, un corpo resinoso capace di combinarsi col nitrato d'argento. Questo collodio dà uno strato meno bianco del primo, ma non vi si scorgono i globuli di joduro d'argento; lo strato è molto omogeneo, e l'esperienza ci provò che, come dà imagini più intense, così anche le dà più fine, il che si spiega colla omogeneità dello strato. L'albumina e la gelatina danno imagini finissime, meglio che il collodio, ma in esse i globuli di joduro scompajono, si combinano colla materia organica; lo strato è perfettamente omogeneo come il vetro su cui si stende. Nè queste sono semplici ipotesi, il lettore troverà, dove parleremo dell'albuminato e del joduro d'argento, quelli schiarimenti che qui sarebbero fuori di posto.

È facile argomentare che diversi rivelatori danno imagini più o meno fine, ma quelli che rivelano l'imagine *più lentamente* non sono, come molti credono, quelli che diano maggiore finezza. Tutt'al contrario. Le imagini su collodio sviluppato col solfato di ferro sono più fine di quelle che sviluppansi col pirogallico: e tutti sanno quanto sia più pronta l'azione del solfato di ferro. Ciò stesso avviene sulla carta. I processi della talbotipia nei quali l'imagine rivelasi prontamente, danno imagini più fine che non i processi nei quali lo sviluppo è lento (carta cerata). Così dicasi del collodio umido a fronte del collodio asciutto: i disegni ottenuti col primo riescono assai più fini perchè sviluppati più prontamente.

Quanto abbiamo detto della finezza dei disegni, considerando come causa di essa l'impurità del joduro d'argento, non è esatto se non avuto riguardo a un determinato modo di sviluppo.

§ 30. *Fissamento.* — Il *fissamento* consiste nell'eliminare il joduro d'argento (e la sostanza argentico-organica se ve n'ha). Tale servizio è reso dall'iposolfito di soda o dal cianuro di potassio. Quest'ultimo intacca l'imagine, perchè scioglie non solo la combinazione argentico-organica, cagione dell'intensità dell'imagine, ma, sotto l'influenza dell'aria, ossida eziandio l'argento metallico, di modo che le parti più fine del disegno di leggieri vengono distrutte.

Quando il fissatore fu tolto dallo strato, mediante lavatura con acqua semplice, l'imagine fotografica è compita.

§ 31. *Teoria dei processi positivi. — Natura dell'imagine.* — In questi processi è adoperato l'annerimento diretto del cloruro d'argento, perchè il joduro e il bromuro d'argento producono prove bigie, tale essendo il colore dell'argento precipitato; del resto queste

due sostanze non prendono tinte abbastanza forti, benchè, specialmente il bromuro, anneriscano *più presto* alla luce.

Nella parte storica (§ 6) vedemmo che il cloruro d'argento formasi nelle fibre della carta mediante la doppia decomposizione fra il cloruro di sodio e l'azotato d'argento; ma che è sempre necessario un eccesso di azotato d'argento, perchè in tal condizione l'annerimento è più rapido e più intenso. Suolsi aggiungere a queste due una terza sostanza, l'albumina; di modo che ciascuna di queste sostanze, presa isolatamente può dare un'imagine. Or dunque dobbiamo esaminare l'azione della luce:

1.° Sul cloruro d'argento;

2.° Sulla carta imbevuta di azotato d'argento;

3.° Sull'albuminato d'argento.

Cloruro d'argento — L'annerire del cloruro d'argento nell'acido azotico, indica chiaramente che esso subisce ben altra modificazione che il solo liberarsi del cloro con deposito d'argento, poichè questo metallo si scioglie nell'acido azotico. D'altra parte è indubitato che il cloruro d'argento annerito alla luce si scioglie in gran parte nell'acido azotico serbando un colore violetto troppo ricco di cloro per corrispondere alla formola Ag_2 Cl. (1). Da quest'ultimo fatto deduciamo coi signori Barreswil, Davanne e Crookes, che formasi principalmente dell'argento metallico; ma dal primo fatto concludiamo che vi si trova anche un sotto-sale in piccola quantità.

Carta preparata col nitrato d'argento. — Essa coll'annerire alla luce elimina l'argento metallico del nitrato.

Albuminato d'argento. — Il signor Hardwich con questa sostanza ha fatto delle esperienze assai curiose. La preparava versando dell'albumina in una soluzione di azotato d'argento. Il prodotto, che è bianco, annerito dalla luce è solubile nell'acido azotico e nella *potassa caustica* (ch'esso colorisce in rosso). L'azione della luce su questo composto non è dunque una riduzione di argento metallico, ma la produzione di un sotto-sale che resta in combinazione colla materia organica. La gelatina offre fenomeni analoghi.

---

(1) Il cloro-valerato d'argento sciolto dell'acido azotico abbandona, sotto l'influenza della luce, un prodotto *violetto* di cloruro d'argento (M. Stas).

Il monocloroacetato d'argento sciolto nell'ammoniaca, nelle medesime circostanze, abbandona de'cristalli violetti di cloruro d'argento, la cui composizione è variabile, ma che l'acido azotico non imbianca (D. V. M.).

Dall' assieme di questi fatti si può conchiudere: che la luce forma sulla carta preparata col cloruro d'argento un'imagine, il cui elemento principale è l' argento metallico: sulla carta clorurata e albuminata, oltre a quel prodotto, si ha una combinazione organica, nella quale l'argento non esiste nello stato metallico.

§ 32. *Teoria del colorimento* (virage) *e del fissamento.* — Il signor Talbot (v. § 6) non faceva altro che fissare coll' iposolfito di soda l'imagine sulla sua carta preparata col cloruro d'argento: ma al presente la si indora prima di fissarla, perchè così essa è meno esposta ad alterarsi sotto l'influenza delle sostanze ossidanti o solforanti che trovansi nell'atmosfera. I bagni di doratura (o intonazione o colorimento (*virage* come suol dirsi) sono analoghi a quelli scoperti da Elkington, cioè aurati alcalini. Un'imagine su cloruro d'argento annerito alla luce (formata perciò in gran parte da argentico metallico) si copre d'oro senza che si sappia qual reazione avvenga, e siccome l' oro diviso è porporeo, l' imagine presenta questo colore. Se le imagini su carta albuminata sono dorate più difficilmente che quelle su carta semplice, ciò avviene perchè l'albuminato annerito dalla luce non è argento metallico; e i pori della carta son chiusi dall' albumina, il che impedisce alla soluzione aurifera di agire sul cloruro annerito che trovasi sotto l'albumina.

Quanto al fissamento, la teoria ne è semplicissima. Fissare una prova vuol dire toglier via tutto il cloruro d'argento bianco non alterato, e il sotto-cloruro se ce ne fosse. Ora l'iposolfito di soda trasforma il primo in un doppio sale (iposolfito doppio di soda e d'argento) che si scioglie nell'iposolfito di soda in eccesso; e del secondo, separa l' argento metallico e il cloruro ordinario. È a quest'ultima operazione dovuta la mutazione del colore di una imagine immersa in questo sale: diffatti trasformandosi il cloruro violetto in argento metallico, e sciogliendosi nell' iposolfito il cloruro bianco che trovasi fra le molecole dell' argento ridotto, è naturale effetto il cambiamento del colore.

Alterazione delle prove positive. — L'esperienza ha dimostrato:

1.° Che un bagno d'iposolfito di soda in cui si lavarono molte prove, può colorire le imagini (dar loro una tinta più gradevole) senzachè sia necessario metterle prima nel bagno d'oro, ma che in questo caso le imagini facilmente scompajono o ingialliscono, come, pur troppo, tutti sanno. Questo fatto spiegasi colla trasformazione dell'iposolfito d'argento (formato dai sali d'argento con-

tenuti nella tessitura della carta in contatto del fissatore) in solfuro, che si unisce coll' argento metallico da cui è formata l'imagine, e ne modifica il colore. Tale inconveniente è più facile se si immergono nel bagno fissatore troppe copie per volta, perchè esso si satura più presto del sale d'argento, ed anche perchè i fogli di carta aderendo fra loro, non sono in contatto sufficiente coll' iposolfito in eccesso.

2.° Che un acido debole aggiunto all'iposolfito produce gli stessi dannosi fenomeni. Gli acidi liberano dall'iposolfito una quantità di solfo il quale combinasi coll'argento metallico che costituisce l'imagine.

3.° Che una prova lasciata troppo a lungo nell'iposolfito ingiallisce, e che il prodotto che rimane nelle fibre della carta è solfuro d'argento. Questo fatto è certo, ma non ne fu data finora la spiegazione (1).

Fu analizzato buon numero di vecchie prove, e in tutte fu notata la presenza del solfo, a cui pare debba attribuirsi l'alterazione delle prove positive. Del che non s'avrà dubio sapendosi che Davanne e Girard provarono colle esperienze questo fatto curioso: una prova formata con puro argento, e solforata coll'idrogene solforato umido o con altra qualsisia materia solforante, *ingialliva* come le imagini fissate in iposolfito vecchio, o state a

(1) Il signor Hardwich nel *Giornale della Società fotografica di Londra* ha pubblicato delle equazioni chimiche per provare che vi si forma una quantità di sali della serie tionica; nel primo dei casi citati, un tetrationato di soda; nel secondo, acido iposolforoso poco stabile, come si sa (benchè l'esistenza di questo sale sia tuttora problematica); nel terzo, acido solforico, da cui si genera egualmente l'acido iposolforoso.

Le equazioni del signor Hardwich sono certamente razionali, e le abbiamo riprodotte nella seconda edizione di quest'opera, ma ad onta della profonda stima che sentiamo per questo autore, dopo più mature riflessioni abbiamo dovuto convincerci che le rappresentavano reazioni puramente ipotetiche; d'altra parte la serie tionica è poco conosciuta, o senza negarne l'esistenza, noi dubitiamo che si sia potuto stabilirla con analisi esatte (*).

Ci atterremo dunque ai soli fatti che ci son noti, *e confermati della esperienza*, senza arrischiare ipotesi su reazioni delle quali non si legge verbo neppure nei più diffusi trattati di chimica.

(*) Per provare con un esempio che una equazione chimica non può stabilirsi che colle esperienze, pigliamo questa:



$$S + 3\,O = SO\,3$$

Questa formola è senz'altro razionale; eppure l'esperienza dimostra che la reazione succede così:



$$S + 3\,O = S\,O_2 + O.$$

C'è un fatto che distrugge a nostro avviso, molte delle ipotesi dell'Hardwich: un iposolfito alcalizzato colla soda produce i medesimi effetti che l'iposolfito neutro sulle carte colorate. Ora se si formassero degli acidi, agirebbero sull'alcali producendo delle sostanze aventi niuna aziona sulla prova.

lungo nell'iposolfito nuovo. È un fatto strano, perchè il solfuro d'argento è il composto argentico più stabile che si conosca; esso nelle viscere della terra costituisce delle grandi masse, cristallizzate o amorfe, che sembra non subiscano alcuna alterazione all'aria libera. L'analogia somma dell'aspetto delle prove solforate di Davanne e di Girard, con quella delle prove ottenute nelle indicate condizioni del bagno fissatore, condussero quei due dotti a determinare per regola (e l'esperienza dà loro ragione) che quando il bagno fissatore è solforante, la durata delle prove è infallibilmente compromessa.

Il signor Spiller recentemente dimostrò che l'albuminato d'argento non si scioglie integralmente nel bagno fissatore, di modo che colla carta albuminata, oltre l'argento metallico allo stato di sale, da cui son formati i neri dell'imagine, rimane nelle parti bianche dell'argento allo stato di combinazioue organica.

La gran divisione dell'argento nelle prove positive è forse la cagione del loro solforarsi all'aria, perchè sebbene il solfuro d'argento sia nero e non giallo, tuttavia esso diviene tale col subire una modificazione molecolare. Le prove colorite coll'oro sono certamente più durevoli di quelle formate da argento puro, ma l'esperienza non ha ancora accertato che le siano inalterabili.

L'uso dell'iposolfito di soda, pertanto, sembra dannoso alla durata delle imagini, dacchè si decompone facilmente in presenza delle materie che formano l'imagine. Ma dorando prima l'imagine, ed evitando le condizioni che per prova si conoscono nocive alla inalterabilità, si può a buon diritto presumere che resisteranno all'azione degli agenti atmosferici assai meglio che se fossero non dorate, e formate di argento puro, metallo facilmente alterato dall'idrogene e solforato dell'aria.

SEZIONE IV — Teoria dei processi fotografici senza sali d'argento (1).

Nella maggior parte di questi processi ha luogo *un'azione chimica* caratterizzata da un cambiamento visibile (oppure invisibile ma capace d'essere reso sensibile colla applicazione di alcuni reagenti).

(1) Qui non daremo che la teoria generale di questi processi, riserbandoci di parlarne più diffusamente a suo luogo.

§ 33. *Azione riduttrice della luce.* L'azione della luce, il più delle volte, consiste nella *riduzione* dei corpi sommessi alla sua influenza. Così avviene che i sali *al massimo* sono ridotti *al minimo*, e ciò avviene frequentemente nei sali delle ultime sezioni partendo dal manganese e dal ferro. Se questi sali sono colorati, come il cloruro di cromo, il joduro di mercurio, l'azione è visibile; se i sali sono incolori o quasi tali, come il bicloruro di mercurio, il nitrato d'uranio, l'azione è invisibile, e si rivela con reattivi che agiscono sui sali *al minimo* senza esercitare alcun effetto sui sali *al massimo*.

Se il sale *al minimo*, che s'è formato, contiene un metallo dell'ultima sezione, esso è eliminato: così il percloruro d'oro è ridotto prima allo stato di protocloruro, poi a quello di oro metallico. I corpi avidi d'ossigene accelerano in questo caso la riduzione, e, a cagion d'esempio, pel cloruro d'oro l'azione è assai più rapida in presenza dell'acido ossalico, o d'un formiato alcalino, ecc. Questi corpi riduttori possono anche sotto l'influenza della luce liberare il metallo di certi sali, che non sono ridotti allo stato metallico senza la loro presenza; ciò avviene coi sali di mercurio.

§ 34. *Azione ossidante della luce.* — La luce talvolta produce una *ossidazione*, come per esempio avviene delle resine, delle essenze, dei bitumi, ecc. Conseguenza di ciò sono le imagini che si ottengono sull'acciajo coperto di bitume giudaico, le quali non si formano nè nel vuoto, nè in un gas semplice come l'azoto e l'idrogene.

CAPITOLO II.

CHIMICA FOTOGRAFICA.

Esamineremo le proprietà *fotografiche* delle sostanze che interessano il lettore, o quelle fra le loro proprietà chimiche ch'egli deve conoscere per la pratica dell'arte sua, indicandone anche la preparazione, nel caso che fosse stata descritta in modo incompleto nei trattati di chimica. Chi volesse studiare la *chimica fotografica* propriamente detta, si procuri l'opera di Barreswil e Davanne o di Hardwich (1).

(1) Per opere originali italiane il lettore può anche ricorrere al *Plico del fotografo* di V. Giuseppe Sella. (*Il traduttore.*)

SEZIONE I. — **Sali d'argento.**

§ 35. *Joduro d'argento.* — Lo si prepara o facendo agire i vapori del jodio sull'argento metallico, oppure per doppia decomposizione fra un joduro alcalino ed un sale solubile d'argento. Non considereremo qui che il joduro preparato in quest'ultima maniera. Una soluzione di nitrato d'argento versata in una soluzione di *joduro di potassio in eccesso* produce un precipitato *bianco* (o leggermente giallognolo) di joduro d'argento, *affatto insensibile alla luce* quand'anche con ripetute lavature d'acqua venga tolto l'eccesso del joduro di potassio. In presenza d'una soluzione di *tannino* questo joduro prende una tinta grigia quando venga esposto alla luce. Ma allorquando si versa una soluzione di joduro di potassio in un *eccesso di nitrato d'argento*, il precipitato diventa d'un color giallo paglia ed annerisce immediatamente alla luce, prendendo una tinta grigia. In presenza di un corpo ossidante, come sarebbe l'acido azotico, questo joduro d'argento non si altera alla luce, dal che si può conchiudere che l'azione della luce sopra questo corpo consiste semplicemente nella separazione dei due elementi *jodio* ed *argento*. Il joduro d'argento pagliarino è quasi insensibile alla luce, quando sia diligentemente lavato coll'acqua in modo che siano eliminate le ultime tracce del nitrato dello stesso metallo che ha servito alla preparazione. Cambia tuttavia un po' di colore se venga lungamente e per diversi giorni esposto ai raggi solari, ma rimesso in luogo oscuro ripiglia il colore di prima. Il joduro d'argento pagliarino, lavato, in presenza del tannino e della luce, muta il suo colore in violetto.

Col joduro d'argento anche alcune materie organiche, come l'albumina, la gelatina ed alcune resine, che possono combinarsi col nitrato d'argento, formano una combinazione bianco-turchiniccia.

Il joduro d'argento si scioglie nel cianuro di potassio, nell'iposolfito di soda, nel joduro di potassio, ecc.; ma non mai nell'ammoniaca, ciò che lo distingue dal bromuro e dal cloruro dello stesso metallo. Una soluzione concentrata e calda di nitrato d'argento scioglie il joduro, abbandonando, col raffreddarsi dei cristalli, del *jodo-nitrato d'argento* sensibilissimi alla luce. Il jodo-nitrato d'argento si scompone a contatto dell'acqua. L'acido citrico precipita il jodo-nitrato sciolto nel nitrato d'argento.

La composizione chimica del joduro d'argento è Ag I, sia bianco o pagliarino il suo colore.

§ 36. *Bromuro d'argento.* — Sostanza bianco-giallastra che si ottiene per doppia decomposizione fra un bromuro alcalino ed il nitrato d'argento. Se il primo vi è in eccesso, il bromuro d'argento che ne risulta è poco sensibile alla luce: ma lo è più del cloruro d'argento, se è il nitrato d'argento quello che trovasi in eccesso. Il colore del bromuro d'argento alla luce è grigio come quello dell'argento metallico. Nell'acido azotico diluito con pari volume d'acqua, il bromuro d'argento prende alla luce una tinta violetta. Si può dunque conchiudere che l'azione della luce sul bromuro d'argento consiste nella separazione degli elementi bromo ed argento e, per una debole parte, di un sotto-bromuro d'argento violetto.

Il bromuro d'argento è solubile nell'*ammoniaca* (ciò che lo distingue dal joduro) e non si combina col nitrato d'argento. Le sue altre proprietà sono identiche con quelle del joduro dello stesso metallo.

§ 37. *Cloruro d'argento.* — Preparato per l'azione del cloro sull'argento metallico in eccesso, il cloruro d'argento è color violetto. Questa modificazione del cloruro d'argento sarà da noi studiata all'articolo *eliocromia* (veggasi questa parola all'indice). Preparato per doppia decomposizione fra un cloruro alcalino ed il nitrato d'argento, è bianco, sensibilissimo alla luce anche in presenza di un eccesso di cloruro alcalino, molto meno però che in presenza d'un eccesso di nitrato d'argento. Annerisce alla luce, anche in una mistura d'acqua e di acido nitrico (a $+ 40^{\circ}$ di temperatura); or bene, se questa decomposizione consistesse nella separazione de' suoi elementi costitutivi, cloro ed argento, l'argento dovrebbe sciogliersi nel momento istesso della sua formazione, ed il cloruro restare bianco. Da ciò si può conchiudere che l'azione della luce sopra questo corpo consiste nell'eliminazione d'un mezzo atomo di cloro, e che il residuo è un *sotto-cloruro* d'argento di colore violetto. È probabile tuttavia che essendo quest'ultimo a sua volta ridotto dalla luce, il cloruro annerito sia sempre un misto d'argento metallico e di sotto-cloruro violetto, specialmente quando l'azione della luce fosse stata per molto tempo prolungata.

Il cloruro d'argento forma coll'albuminato d'argento una combinazione traslucida che non lascia distinguere la tessitura granulosa del cloruro: così pure una soluzione acquosa molto diluita di cloruro di sodio nell'albumina, versata in una soluzione (egualmente molto diluita) di nitrato d'argento, non produce alcun precipitato.

Il cloruro d'argento è solubilissimo nei dissolventi del joduro dello stesso metallo e specialmente nell'ammoniaca. Non forma combinazioni col nitrato d'argento.

§ 38. *Albuminato d'argento.* — (Vedi § 30.)

§ 39. *Nitrato d'argento.* — Ai §§ 3 e 31 abbiamo già detto qualcosa sulle proprietà fotografiche di questa sostanza.

Il nitrato d'argento può presentarsi fuso o cristallizzato. Nel primo caso esso è bianco o grigio, secondochè esente o no da materie organiche; si scioglie nell'acqua e nell'alcool. Il nitrato d'argento del commercio è spesso falsificato, e quello bianchissimo lo è quasi sempre. Difatti, quando si fonde il nitrato d'argento puro, basta poca polvere che vi cada entro per dargli un'apparenza grigia: i preparatori pel commercio, onde ottenerlo bianco, vi aggiungono del salnitro. L'aspetto del nitrato d'argento puro è diverso da quello che ha l'azotato d'argento mescolato col nitrato di potassio. Il primo è più duro e più lamelloso quando lo si spezza, l'altro sembra all'incontro granuloso. Il nitrato d'argento se è fuso ha una reazione alcalina sulla carta di tornasole, ed acida se è cristallizzato. Il nitrato d'argento, fuso alla precisa temperatura che richiedesi per fonderlo, contiene spesso delle materie organiche, ed in conseguenza diventa turchino esposto alla luce. Il nitrato d'argento lascia delle macchie nere sulle mani, sulla biancheria, ecc., che si lavano strofinandole con un pezzetto di cianuro di potassio umettato d'acqua; ma questo mezzo è pericoloso e da rifiutarsi se si avesse un taglio od una scalfitura, anche piccolissima, dove deve agire il cianuro. In questo caso bisogna servirsi di una soluzione di jodio aggiunta ad una soluzione concentrata di joduro di potassio (1). Questo liquido leva lentamente la macchia se è di vecchia data, e molto presto se è recente. La macchia giallognola lasciata dal jodio, sparisce da sè in meno d'un'ora. Quando si sono maneggiate delle soluzioni argentifere, e che si teme l'apparizione di macchie alle mani, basta, a prevenirle, lavarsi con soluzione d'iposolfito di soda.

Preparazione. Una capsula di porcellana del diametro di 16 centimetri (fig. 6) serve per la preparazione di 100 a 200 grammi d'argento. In proporzione della quantità ci vorranno recipienti di

(1) Soluzione vendibile con istruzione dalla Ditta C. Antonini, che la prepara sopra più precisa formola fornita dallo stesso D. Monckoven e che fu esperimentata d'immancabile successo (*Il traduttore.*)

maggiore capacità. Prendiamo ad operare sopra una quantità d'argento determinata, per esempio sopra venti franchi in pezzi da cinque, possibilmente nuovi. L'argento ponesi sul fondo della capsula B con 100 grammi d'acqua e 100 grammi di buon acido azotico del commercio (veggasi *acido azot.*): si ricopra la capsula con un imbuto A appoggiato sul labbro interno, per evitare che, durante l'ebollizione del liquido, vengano lanciate delle gocciole fuori dalla capsula. La capsula è messa sopra un piccolo fornello C, contenente pochi carboni di legno accesi (1); ed il tutto venga collocato o sotto un camino che smaltisca i vapori acidi che si sviluppano, oppure in un luogo qualunque in cui questi vapori non possano arrecare alcun danno. Dall' istante in cui il liquido comincia a scaldarsi diventa turchino: in breve abbondanti vapori rossi si manifestano sotto l' imbuto e tutto il liquido entra in ebollizione. Insensibilmente i vapori rossi cessano ed a traverso all'imbuto si vede il liquido chiaro. Se si distingue ancora qualche pezzetto d'argento non sciolto, si aggiunga un po' d'acido, senza sollevare l' imbuto, introducendolo pel becco della capsula e nuovi vapori rossi si manifesteranno per scomparire nuovamente in capo a pochi minuti. Finalmente quando tutto l' argento è sciolto (2), si alimenta un po' più il fornello con nuovi carboni: così avviato il fuoco, il liquido bolle mandando vapori acidi bianchi, che bisogna evitare di aspirare. Dopo una mezz'ora circa, secondo il modo con cui si avrà condotto il fuoco, il liquido sarà



Fig. 6. Preparaz. del nitrat. d'argento.

(1) Bisogna far in modo che frammenti di carbone non cadano nella capsula, perchè vi si formerebbe una sostanza che distrugge, in parte, le proprietà fotografiche del nitrato d'argento ottenuto. Un bagno d'argento preparato con quel nitrato darà delle prove velate e farà sì, che le imagini sviluppate manchino di intensità, perciò a preferenza d'un fornello a carbone si dovrebbe usare un fornello a gas.

(2) Se si volesse preparare del nitrato d'argento cristallizzato si è a questo punto che bisogna arrestare l'operazione. Il liquido nel diventar freddo abbandona dei larghi cristalli che si mettono sopra un imbuto per lasciarli sgocciare. Si può anche essiccarli sopra una pietra, ma è meglio pesarli umidi, ciò che non altera quasi nulla la dose. Questo nitrato conviene principalmente per il bagno che serve a stampare i positivi sulla carta. Quanto all'acqua madre la si trasforma in nitrato fuso nel modo che descriveremo più avanti.

completamente evaporato e vi rimarrà como residuo una sostanza di colore verde sporco: si continua sempre a far fuoco, la sostanza verde si rigonfia, per fondersi poscia in un liquido nero. A tale punto si levi l'imbuto e prendendo per l'orlo la capsula, la si agiti e la si inclini onde il liquido nero trascini tutta la sostanza verde al fondo. Perchè l'operazione riesca a dovere si mantenga ben vivo il fuoco. Il liquido nero rientra in ebollizione, sviluppa alcuni vapori rossi facendo sentire un certo scoppiettio che cessa poco a poco; e tutta la materia diventa di color nero lucente. Tolgasi allora la capsula dal fuoco e, mettendola sopra un pezzo di legno secco, acciò non screpoli per istantaneo raffreddamento, s'imprima alla capsula un movimento rotatorio per modo che il nitrato fuso venga a solidificarsi sulle pareti. Abbandonando il tutto al raffreddamento, il nitrato contraendosi considerevolmente produrrà degli scoppii quali se la capsula si rompesse, ciò che però non avviene. Levasi la sostanza nera con un coltello che s'introduce fra la crosta e le pareti della capsula. Questa sostanza, che si pone tosto in vasi di vetro, consiste in nitrato d'argento misto ad ossido di rame, ed in tale stato essa costituisce il migliore nitrato d'argento fotografico. Quantunque questo nitrato non sia chimicamente puro, perchè contenente l'ossido di rame, nondimeno lo si libera da quest'ultimo disciogliendolo nell'acqua e filtrando; l'ossido rimane sul filtro. Tale soluzione evaporata fornisce il nitrato bianco.

Se si sono impiegati 20 franchi d'argento monetato, si otterranno 135 grammi di nitrato fuso all'incirca.

In Inghilterra è generalmente usato il nitrato d'argento *ricristallizzato*, il quale si ottiene sciogliendo il nitrato fuso nero, di cui abbiamo indicato il modo di preparazione, nell'acqua distillata o lasciando cristallizzare, dopo aver filtrata e concentrata a sufficienza, la soluzione. Questo nitrato ricristallizzato è ottimo in modo speciale pel processo al collodio.

§ 40 *Analisi dei bagni d'argento.* — È frequentemente necessario conoscere la ricchezza di una soluzione di nitrato d'argento, e per questo i fotografi, quasi tutti, usano servirsi d'un areometro il quale indica pressochè sempre un titolo minore del reale a motivo dei liquidi leggeri, come alcool ed etere, che s'introducono nei bagni. Altre volte all'incontro, l'areometro indica titoli troppo alti, in causa dei sali che vengono introdotti per doppia decomposizione nei bagni, quali sarebbero quelli che ser-

vono alla tiratura dei positivi, sali che l'areometro erroneamente denota come nitrato d'argento. Ecco il metodo d'analisi che noi riputiamo migliore:

Prendasi un tubo di vetro avente il diametro interno d'un centimetro circa, lo si chiuda ed arrotondi ad una estremità, sopra una lampada ad alcool, e lo si tagli dall'altra con una lima lasciandogli una lungezza di 50 centimetri o più ancora. Si pesino successivamente 30, 60, 90, 120, 150, 180, 210, 240, 270, 300, e 330 grammi di mercurio che si introdurranno nel tubo, e ad ogni pesata si segni all'esterno il livello del liquido tirando una linea col diamante da scrivere o con una punta d'acciajo, poi si versi il mercurio sulla bilancia per passare alla pesata successiva. Del resto è libero di prendere quella quantità di mercurio che si crederà meglio, salvo che il tubo abbia a riescire diviso in undici parti di eguale capacità e non abbia ad eccedere trenta o quaranta centimetri in lunghezza. Finalmente si tagli il tubo immediatamente sopra l'ultima divisione, e col diamante si scriva 0 alla prima divisione e successivamente 2, 4, 6, 8, ecc. alle divisioni che seguono; con un compasso poi suddividansi per metà le già fatte divisioni e si compia la numerazione coi numeri dispari 1, 3, 5 fino a 19.

D'altra parte prendete del sale di cucina molto bianco e chiudetelo in un vaso di ferro ben serrato con coperchio, che porrete in una stufa assai riscaldata od anche direttamente sul fuoco, senza prendervi cura dello strepito che farà il sale crepitando. Quando il sale è ben disseccato, prendete 6 grammi e 9 centigrammi e scioglietelo, unitamente ad un grammo di cromato di potassa, in un chilogrammo d'acqua, pesata con *tutta esattezza* (non mai misurata nel bicchiere graduato), avvertendo essere indispensabile che essa sia distillata. Conserverete questo liquido in bottiglia ben chiusa dopo averlo filtrato.

Per fare l'analisi d'un bagno d'argento impiegato in fotografia (non escluso il bagno d'aceto-nitrato), versatene nel tubo fino al livello della prima divisione segnato 0. (Essendo necessario operare con esattezza, sarà bene servirsi d'un piccolo imbuto assottigliato all'estremità mediante la lampada.) Versate a piccole porzioni la soluzione salina e chiudete il tubo ad ogni aggiunta, chiudete col pollice e scuotetelo. Verrà un momento in cui il *precipitato di colore incarnato, che formasi da principio, diventerà bianco:* allora non avrete che a leggere la cifra corrispondente

all'altezza del livello del liquido, la quale indicherà il *titolo esatto* del bagno analizzato. Ripetendo l'esperimento, coll'avvertenza di aggiungere a piccolissime quantità il liquido analizzatore nello avvicinarsi al titolo segnato dall'esperienza precedente, si può ottenere un'analisi ancor più esatta.

§ 41. *Raccolta dei residui d'argento e d'oro.* — L'analisi chimica comprova che sopra un chilogrammo di nitrato d'argento adoperato in un laboratorio fotografico, ben 900 grammi si ritrovano nei residui. È evidente perciò quanto importi conservare questi residui argentiferi e specialmente raccoglierli in maniera che sia reso facile il ricavo dell'argento metallico. L'oro, attualmente impiegato da tutti i fotografi nelle operazioni d'intonazione delle imagini positive su carta, si rinviene più difficilmente fra i residui, e la sua estrazione è inoltre molto men facile che quella dell'argento; tuttavia operando in modo conveniente, si può valutare ad un terzo dell'oro impiegato, quello che rimane nei bagni di intonazione.

I residui argentiferi si trovano:

1.° Nei filtri che hanno servito pei bagni d'argento; nella carta bibula adoperata per pulire i telaj della camera oscura; nelle prove sbagliate, ecc. Queste carte si conserveranno entro una cassa, e *ben disseccate* si abbrucieranno per raccoglierne le ceneri. Il miglior mezzo d'abbruciarle consiste nel servirsi d'un catino di ferro ben ripulito, accanto al quale ponesi una candela accesa. Spiegate le carte si accendono ad una ad una e si abbandonano ad abbruciare nel catino finchè siano *passate allo stato di cenere bianca*, e non nera, come avverrebbe se si riunissero le carte in massa. Queste ceneri si conserveranno in un vaso di vetro speciale.

2.° *Vecchi bagni d'iposolfito.* Versateli in una tinozza di legno collocata in un luogo aperto più larga al fondo che alla parte superiore, acciò i precipitati non aderiscano alle pareti. A dieci centimetri dal fondo praticate un foro, entro il quale fisserete una chiave di ottone. Allorchè la tinozza sarà riempita vi si aggiungerà una soluzione *di solfuro di potassio* (fegato di solfo) che avrete cura di conservare in bottiglie ben chiuse a smeriglio, senza la qual precauzione esso si trasformerebbe in iposolfito di potassa, sostanza che non precipita più i sali d'argento. Sarà bene operare sui bagni vecchi d'iposolfito solo allorchè se ne avrà raccolta una certa quantità. Giova poi guardarsi dall'aggiungere un eccesso di solfuro di potassio, e per evitare un tal pericolo si può impiegare il seguente

metodo: quando il deposito sarà precipitato al fondo della tinozza ove si è aggiunto il *solfuro di potassio*, si prenderà una parte del liquido chiaro in un bicchiere d'analisi, e trattato con alcune goccie della soluzione di solfuro sarà facile riconoscere se tutto l'argento (e tutto l'oro) siano stati precipitati. Se l'aggiunta non produrrà nessun intorbidamento nel liquido, potrà esser fatta l'esperienza in senso inverso, cioè: prendasi un'altra quantità di liquido dalla tinozza e vi si versino entro alcune goccie di soluzione d'argento se per tale aggiunta si ingenera un precipitato, è indizio che fu aggiunto nella tinozza un eccesso di solfuro ed in tal caso si dovrà aggiungervi una nuova quantità di vecchio bagno d'iposolfito e lasciar riposare. Questi esperimenti hanno per oggetto di evitare o che una parte dell'argento sfugga alla precipitazione, per insufficiente aggiunta di solfuro, o che, per aver ecceduto in questa aggiunta, una parte del precipitato sia dal medesimo ridisciolta. Ad ogni modo è meglio sempre peccare nel secondo modo che nel primo.

Formasi così al fondo della tinozza un precipitato melmoso il quale si assoda da sè stesso in capo a qualche giorno, ed allora aprendo la chiave lasciasi scolare il liquido limpido sopranuotante. Ripetuta questa operazione parecchie volte sopra altri bagni di vecchio iposolfito, si risciacqua la tinozza e si getta tutto il precipitato melmoso sopra un filtro di lana *(feltro)*, sul quale lo si lascia sgocciolare per più settimane. Rivoltando poi il *feltro*, si raccoglie la pasta nera in bacinelle di porcellana, o su lastre di vetro, e la si lascia seccare naturalmente sopra un solajo od in caso d'urgenza ponendola in una stufa.

3.° Abbiasi un tino, che diremo *tino pel cloruro d'argento*, analogo al precedente, ma della capacità di due o trecento litri e si versino in esso:

A. I vecchi bagni d'argento.

B. Le soluzioni che hanno servito a lavare le prove positive prima di colorirle coll'oro.

C. Il deposito d'argento metallico risultante dai liquidi di sviluppo delle prove su collodio (si può sviluppare sopra una bacinella di guttaperca la quale lasci scolare direttamente i liquidi nel *tino pel cloruro d'argento* mediante un tubo di gomma elastica).

D. Le acque che provengono dalla risciacquatura delle bacinelle che contenevano bagni d'argento.

E. In una parola, tutte le acque che possono contenere dell'argento, salvo quelle nelle quali sia mescolato dell'iposolfito di soda o del cianuro di potassio.

F. Inoltre il caolino, col quale si chiarificano i bagni d'argento, trattiene sempre una certa quantità di questo metallo. Raccogliete il caolino in un bicchiere, ed aggiungetevi parti eguali d'acqua e d'acido nitrico, e dopo un contatto di qualche ora decantate il liquido nel tino del cloruro.

Allorchè il tino sarà pressochè pieno di liquidi, vi si aggiungerà dell'acido muriatico comune del commercio (e non cloruro di sodio che scioglierebbe parte del cloruro d'argento). Si agiti il tutto e si lasci depositare il precipitato bianco che si sarà formato. Preso a parte un po' del liquido sopranuotante, vi si farà cadere qualche gocciola d'acido muriatico; ed ove si formasse ancora un precipitato, ciò indicherebbe che non fu versato bastante acido nel tino, e dovrebbesi aggiungerne ancora, finchè nuovamente agitato e deposto il precipitato, una nuova adizione di acido al liquido limpido non indichi più alcun intorbidamento. Ciò ottenuto, si lasci il tutto tranquillo per una notte, ed il giorno appresso si potrà levare il liquido chiaro sopranuotante aprendo la chiave, mentre il cloruro d'argento rimane al fondo. Si può continuare la raccolta dei liquidi argentiferi nel tino per replicare l'operazione precedente ogni volta ch'esso è pieno.

Quando si giudicherà conveniente di ricavare l'argento dai residui, si getterà il precipitato raccolto sul fondo del tino, sopra un feltro. (Questo può del pari servire per i residui provenienti dagli iposolfiti precipitati col solfuro di potassio purchè preventivamente ben lavato.) La materia si lascierà sgocciolare per parecchi giorni e la si *dissecchera completamente* ponendola o sopra bacinelle di porcellana o sopra semplici piatti comuni, in un luogo riscaldato.

Il disseccamento completo dei residui prima di procedere all'estrazione dell'argento è di necessità assoluta.

L'estrazione dell'oro dai bagni d'intonazione si fa nel modo seguente:

Versate nel bagno, il quale è generalmente torbido in causa d'una polvere d'oro che lentamente si precipita, dell'acido cloridrico comune (detto acido muriatico), finchè il bagno assuma un coloro giallo ben spiegato. (Bastano d'ordinario 15 centimetri cub. d'acido per litro di bagno, ma una maggior quantità non nuoce all'operazione.) Prenderete di una soluzione filtrata di solfato di ferro, una parte in 100 parti d'acqua e ne verserete nel bagno da ridursi (circa 100 cent. cub. per ogni litro di bagno). L'oro si

precipiterà subitamente; e lasciata deporre la soluzione, decanterete il liquido sopranuotante (il quale è da gettarsi) raccogliendo il precipitato, assieme all'ultima acqua rimasta, sopra un filtro di carta posto in un imbuto di vetro, ciò che si fa scuotendo il liquido affinchè il precipitato vi resti sospeso. Quando il filtro sarà bene scolato, lo farete seccare e lo conserverete per ridurre il precipitato che vi è rimasto aderente, allo stato d'oro fuso insieme ai prodotti d'altre operazioni della stessa natura.

§ 42. *Trattamento dei residui d'argento e d'oro.*

1.° *Delle ceneri provenienti dalle carte bruciate.*

Si pesino:

Ceneri	10	parti
Carbonato di soda disseccato.	5	—
Arena	2	—

Ponete questa mistura entro un crogiuolo e fondetela in un buon fornello da fonditore.

L'aggiunta della sabbia ci sembra necessaria perchè si ottiene col suo mezzo una pasta vetrosa molto fluida a temperatura relativamente poco elevata; la granaglia d'argento si riunisce così con facilità ed il bottone metallico che se ne ottiene si scioglie perfettamente nell'acido nitrico diluito con egual volume d'acqua. L'oro che si trovasse in lega coll'argento rimarrebbe sotto forma di polvere nera nella capsula entro cui si fa l'operazione.

2.° *Del solfuro d'argento.* Si mescola a mano (non mai in un mortajo poichè il miscuglio potrebbe detonare) il solfuro d'argento con tre parti del suo peso di nitro in polvere. Questo miscuglio si getta in un crogiuolo riscaldato al rosso vivo a piccole porzioni, di 15 a 20 grammi per volta, attendendo ciascuna volta uno o due minuti (1). Allorchè il miscuglio è così ridotto, si ecciterà bene il fuoco per ajutare il metallo a raccogliersi sul fondo in una sola massa, dopo di che lasciasi raffreddare il crogiuolo nel fuoco, e lo si rompe per ricuperare il bottone d'argento. A suo tempo si scioglierà questo bottone nell'acido nitrico per produrre il nitrato d'argento.

(1) Si guardi l'operatore dal prendere la materia col cucchiajo che sia entrato nel crogiuolo, poichè è facile che essa si accenda. Inoltre, ad ogni aggiunta, avverta di coprire il crogiuolo affinchè nel crepitare che fa il miscuglio non ne venga lanciata parte nel fuoco. (*Il traduttore.*)

3.° *Cloruro d'argento.* Si forma col cloruro sporco una poltiglia liquida con un poco di acido cloridrico, nella quale si affonda una lamina di zinco. Il cloruro d'argento cambia insensibilmente di colore; da bianco o violetto, che era da principio, diventa di colore grigio sporco, colore proprio all' argento metallico. Il liquido non dev'essere agitato, ma devesi lasciare che la riduzione del cloruro per mezzo dello zinco si operi tranquillamente, al che bastano poche ore, ben inteso che la lamina di zinco sia sufficiente per la quantità del cloruro da ridursi, altrimenti rimarrebbe essa disciolta per intero. Trasformato in tal modo tutto il cloruro, la lamina di zinco verrà levata, strofinata colle dita ed agitata nel liquido per toglierne l'argento aderente, dopo di che lasciasi deporre il liquido, e ciò avviene in pochi minuti. Si decanta il liquido quanto più si può completamente e vi si sostituisce dell'acido cloridrico in quantità sufficiente a sciogliere lo zinco precipitato meccanicamente, bastando a quest'uopo un centinajo circa di grammi. In capo ad un'ora di contatto si riempie il vaso d'acqua ed abbandonato al riposo si decanta di nuovo il liquido. L'argento verrà ora raccolto sopra un filtro, e l'eccesso di liquido colerà nel vaso CD. Infine si leverà il filtro dall' imbuto e lo si collocherà sopra un matone onde seccarlo unitamente coll'argento che contiene. Si potrà del pari seccarlo sopra un piatto entro una stufa riscaldata.

Disseccati che siano il filtro e l'argento si comprimono insieme entro un piccolo crogiuolo, il quale viene poscia riscaldato al rosso vivo coll' aggiunta d'un poco di soda o di potassa caustica, ma meglio con borace calcinato e rotto in pezzetti (1). L'argento fuso si ammassa al fondo del crogiuolo raffreddato che poi si spezza per estrarne il bottone.

Il processo seguente con un po' di destrezza riesce ancor meglio. Si procacci un buon crogiuolo di piombaggine di piccola dimensione e lo si riscaldi al rosso di un fornello ordinario dopo averlo riempito di carbonato di soda. Allorchè il crogiuolo è di color rosso vivo lo si leva dal fuoco e si versa fuori il carbonato di soda fuso, il quale per altro lascia il crogiuolo imbevuto e rivestito

(1) Il borace cristallizzato si fonde per l'azione del fuoco nella sua acqua di cristallizzazione si rigonfia e poscia fondesi di nuovo. In questo stato viene esso gettato sopra una pietra per essere rotto in piccoli pezzi. Servendosi del borace non fuso, gran parte delle materie sarebbero spinte fuori del crogiuolo con considerevole perdita.

dall'alcali. In tale stato questo crogiuolo può servire moltissime volte per la fusione dell' argento ridotto dal cloruro. Però in luogo di lasciar raffreddare il crogiuolo coll'argento fuso, lo si leverà con una molletta di ferro mentre è ancor ad un'alta temperatura, e si verserà l'argento fuso da una certa altezza entro un catino d'acqua fredda, ciò che darà dell' argento in grani. In questo caso non converrà mettervi nè soda nè potassa ma bensì del borace. Quanto alle sostanze leggiere che il crogiuolo poteva contenere, e provenienti da impurezze, si eliminano, lavando l' argento sotto un getto d'acqua, il quale sposta le impurezze a motivo della loro leggerezza, mentre l'argento in grani, molto più pesante, rimarrà solo e puro. Questo processo, facilissimo del resto nell'esecuzione, è di gran lunga da preferirsi alla riduzione diretta del cloruro per mezzo del carbonato di calce e del carbone, ed al processo per mezzo dell'ebollizione colla potassa e collo zucchero.

Il metallo ottenuto col nostro processo non è sempre perfettamente puro; all'atto di trattarlo coll'acido nitrico esso abbandona un residuo nero in polvere molto sottile, che è oro metallico, per raccogliere il quale conviene decantare il liquido che tiene in soluzione l'argento in un'altra capsula; questo precipitato nero vien lavato due volte con acqua, poi raccolto sopra un filtro che si pone ad asciugare sopra un mattone Una volta raccolta certa quantità di questo oro, lo si unisce a quello proveniente dai vecchi iposolfiti e dai bagni di intonazione. Tutti questi filtri e tutte le carte aurifere si abbrucieranno assieme sopra un piatto, e le ceneri, raccolte con tutta cura, si fonderanno in un piccolo crogiuolo con un poco di borace calcinato.

SEZIONE II. — Sostanze diverse impiegate in fotografia.

Daremo l'elenco di queste sostanze aggiungendo anche la serie degli *equivalenti chimici* (1).

§ 43. *Acetico* (acido). — L'acido acetico è un liquido incoloro avente l'odore stesso che ha l'aceto, il quale non è che acido acetico diluito. L'acido acetico cristallizzabile impiegato in fotografia non ha sempre l'egual grado di concentrazione. D'ordi-

---

(1) Avendo voluto dare di questa traduzione una edizione eguale all'originale francese, ci troviamo costretti, per non spostar le figure numerizzate, a dare questo elenco non secondo l'ordine alfabetico italiano ma secondo quello dell'edizione francese. (*L'editore.*)

nario esso non cristallizza che a + 4° di temperatura, mentre l'acido acetico anidro si solidifica a + 15° Conservato in bottiglia chiusa non si congela però sempre a questa temperatura e nemmeno anche al disotto di 0; ma basta aprire la bottiglia, od agitarla, perchè il liquido si rapprenda tosto in cristalli. L'acido acetico molto concentrato misto a piccola quantità d'acqua aumenta in densità, per modo che non si potrebbe servirsi dell'areometro per determinare la sua concentrazione. Aggiungasi che in fotografia l'acido acetico comune può usarsi con pari vantaggio che l'acido concentrato, e trovandosi quello con facilità in commercio, non si ha che a conoscerne il grado di concentrazione per poterlo impiegare nelle proporzioni prescritte.

Ecco in qual maniera si determina la ricchezza relativa di due soluzioni d'acido acetico. In un tubo graduato si versano cinque centimetri cubici d'acido acetico cristallizzabile e in questo aggiungasi goccia per goccia una soluzione composta di

Acqua	100
Potassa caustica	10
Tintura di tornasole	qualche goccia

Supponiamo che dopo aver versato nell'acido concentrato 50 cent. cub. della soluzione precedente, *il liquido dapprima rosso sia divenuto azzurro;* si opererà in egual modo sull'acido comune e, ammesso che siano bastati soli 25 centimetri di liquido per cambiare il colore da rosso in azzurro, si conchiuderà che il primo liquido era concentrato il doppio del secondo. Se occorre aggiungere più o meno della soluzione alcalina, si troveranno facilmente i rapporti di ricchezza dei due acidi col mezzo d'una proporzione aritmetica.

L'acido acetico preparasi distillando in una storta di vetro un miscuglio di cinque parti d'acetato di soda e dieci parti d'acido solforico, e si raccoglie nel recipiente un liquido incoloro il quale è appunto l'acido acetico. Onde concentrarlo, lo si raffredda finchè si formino dei cristalli che si raccolgono decantando il liquido; fuso questo di nuovo, tornasi a raffreddare il liquido per averne nuovi cristalli. Rinnovando tre o quattro volte tale operazione si ottiene l'acido acetico alla sua concentrazione massima.

§ 44. *Albumina.* — Sostanza liquida che costituisce essenzialmente il bianco od albume d'uovo. Versata in una soluzione di nitrato d'argento, essa si combina coll'ossido d'argento, formando un *albuminato d'argento* che è bianco e molto sensibile alla luce.

Annerito ai raggi solari, l'albuminato d'argento sembra essere una combinazione di sottossido d'argento coll'albumina, imperocchè l'acido nitrico a 50° di temperatura non arriva nè a discioglierlo, nè tampoco a scolorarlo. La potassa caustica all'incontro scioglie totalmente questo albuminato annerito. L'imagine debole che presentano i vetri albuminati, dopo l'impressione nella camera oscura, è dovuto a questo albuminato d'argento.

L'albumina per servire agli usi fotografici deve subire una operazione, la quale consiste nel raccogliere con cura dei bianchi d'uova fresche in una terrina e batterli completamente in neve col mezzo o di verghe di legno legate insieme o di fili di ferro stagnato riuniti per mezzo d'un manico. (Bisogna aver cura di sbattere quest' albume a sufficienza, affinchè si rappreuda in neve di buona consistenza, poi di travasare questa neve in un secondo recipiente in cui si risolve di nuovo in liquido.) Questa spuma d'uova abbandonata per 12 ore si risolve completamente in liquido, il quale, prima di servirsene, dovrà esser passato attraverso una tela.

L'albumina si conserva assai bene nell'inverno, ma d'estate, essendo soggetta ad entrare in fermentazione, conviene prepararla pochi giorni prima di adoperarla.

L'albumina viene coagulata dall'alcool, dal nitrato d'argento, dal bicloruro di mercurio, dagli acidi, ecc.; ma essa, quando la si lasci essiccare naturalmente, non è punto coagulata dal calore come per molto tempo s'è creduto; il calore la coagula solamente allo stato umido o liquido e ad una temperatura di 80°.

Una piccola quantità d'ammoniaca rende l'albumina molto fluida e suscettibile di passare con facilità attraverso ai filtri di carta.

§ 45. *Alcool.* — L'alcool è già conosciuto dai nostri lettori. Esso entra in ebollizione a 78° e brucia senza lasciare alcun residuo. Un chilogrammo d'alcool occupa il volume di un litro ed un quarto, cosicchè un litro di questo liquido pesa all'incirca 800 grammi. Contiene spesso in sospensione delle pagliuzze o frammenti di turacciolo, da cui lo si libera filtrandolo.

Allorchè l'acool è carico d'acqua lo si concentra col distillarlo sopra metà del suo peso di calce viva, operazione che si eseguisce come quella dell'etere (veggasi *etere*).

Se poi l'alcool avesse odore di vernice (1), dovrebbe essere as-

(1) Si scoprono le minime tracce di questo odore ponendo alcune goccie di alcool sul palmo della mano e confricando palmo a palmo fino a disseccamento. L'odore acuto dell'alcool svanisce e lascia sentire distintamente l'odore empireumatico. (*Il traduttore.*)

solutamente rifiutato dal fotografo, fosse pure per la pulitura dei vetri. Nemmeno la distillazione può, in questo caso, purificarlo.

La quantità d'alcool puro contenuta in un liquido vien misurata servendosi dell'areometro di Gay-Lussac denominato pesa alcool od alcoolometro. Questo strumento (fig. 8) è tutto di vetro e componesi d'un tubo sottile cho racchiude una lista di carta sulla quale sono segnate le divisioni, d'un secondo tubo più grosso che forma séguito al primo ed infine d'una piccola sfera contenente del mercurio. Esso è costituito in modo che posto nell'alcool assoluto (ossia che non contiene acqua) s'immerge interamente nel liquido segnando 100°, mentre nell'acqua pura il tubo sottile rimane tutto fuori del liquido e segna 0° (alla temperatura di + 15°). Le divisioni intermedie segnano così appossimativamente la quantità effettiva di alcool puro che contiene il liquido sottoposto all'assaggio. Il fotografo adunque possederà un alcoolometro ed un provino di latta (fig. 7) per servirsene nell'acquisto dell'alcool. Ecco come si opera con questo strumento. Si versa l'alcool nel provino (fig. 7), in cui sarà stato posto prima l'alcoolometro, riempiendolo quasi completamente di modo che l'istrumento galleggiando non tocchi più il fondo. Il grado cercato leggesi facilmente al livello del liquido posto nel tubo. La fig. 7 rappresenta un tale esperimento, in cui l'alcoolometro segna pressochè 80 gradi. L'alcoolometro di Cartier, la cui forma s'appressima a quella dell'areometro di Gay-Lussac, è frequentemente impiegato nel commercio per conoscere la forza dell'alcool. I gradi separati dei due areometri immersi contemporaneamente negli alcool di diversa forza sono i seguenti:



Fig. 7 e 8 Areometro e suo cilindro.

Gay-Lussac:	Cartier:
100	44
95	39
90	36
85	33 ½

Per gli usi fotografici in generale l'alcool deve segnare dai 90° ai 94°.

§ 46. *Ammoniaca.* — Acqua satura di gaz ammoniaco. Essa ha un odore piccante caratteristico; quella del commercio è pre-

parata generalmente coi residui del gaz d'illuminazione e contiene in soluzione delle sostanze solide organiche.

§ 47. *Azotato d'uranio.* — Sostanza verdognola deliquescente solubile nell'etere, nell'alcool e nell'acqua.

§ 48. *Acido azotico (o nitrico).* — Questo acido trovasi puro in commercio (1). Esso contiene però talvolta dell'acido cloridrico e jodidrico ed anche jodico, e più spesso dell'acido nitroso. Lo si purifica a sufficienza per gli usi della fotografia coll'aggiunta di poco nitrato d'argento il cui effetto è di precipitare il jodio ed il cloro, poscia decantandolo, dopo chiarificato, in una storta e sottoponendolo alla distillazione. L'acido puro raccogliesi nel pallone. L'apparecchio è, del resto, sì semplice che crediamo inutile farne la descrizione; avvertiremo solo esser utile girare il pallone di tratto in tratto, all'uopo di meglio condensare i vapori acidi.

Per la preparazione dell'acido nitrico monoidrato d'una densità di 1,51, montasi l'apparecchio mettendo nella storta 1 chilogram. d'azotato di potassa (nitro) fuso, rotto in pezzetti, e per mezzo d'un imbuto vi si versano 950 gr. d'acido solforico comune del commercio. Un recipiente è applicato alla storta e mantenuto freddo per mezzo d'una corrente d'acqua scolante da un serbatojo sul recipiente stesso, per cadere in una catinella e di là scaricarsi in un vaso qualunque. La storta viene riscaldata dolcemente con carbone di legna; da principio si sviluppano dei vapori rossi ma ben presto questi cessano e l'acido azotico distilla con celerità, tanto più se vien alzata la temperatura. Finalmente si formano di nuovo i vapori rossi, i quali vanno mano mano acquistando un colore più intenso, ed a tal punto devesi arrestare l'operazione. La storta, tolta dal fuoco e raffreddata, viene lavata gettando via il residuo che consiste in bisolfato di potassa inetto ad alcun uso; nel recipiente, che fu applicato alla storta, si saranno raccolti circa grammi 625 d'acido azotico colorato in giallo. Quest'acido conservato in bottiglia chiusa a smeriglio serve alla preparazione del cotone fulminante.

(1) Riscontrasi attualmente nel commercio una qualità d'acido nitrico che, impiegato per fare il nitrato d'argento, rende questo prodotto affatto inservibile pel bagno negativo. Un tal bagno dà prove deboli velate ed incomplete ed una sola goccia, che vi sia introdotta, basta a produrvi tali perturbazioni. Esso si riconosce da un odore particolare somigliante a quello delle mandorle amare, e dà un residuo giallo arancio che lascia un bagno d'argento precipitato coll'ammoniaca e ridisciolto con quest'acido.

Traccie di simile precipitato giallo si rinvengono anche nei bagni negativi contenenti un tal acido. (*Il traduttore.*)

Per la preparazione del cotone fulminuante col metodo da noi preferito, ci limitiamo a porre nella storta dell'acido azotico del commercio e distillarlo. Di tanto in tanto togliesi il turacciolo di vetro della storta ed immergesi nel liquido bollente un termometro finchè si trovi che il liquido, sempre in ebollizione, arrivi alla temperatura di 123°; a tal punto la storta vien tolta dal fuoco ed abbandonata per una mezz'ora all'aria onde si raffreddi. L'acido che essa contiene segna allora 1,42 del densimetro, e 45° di Beaumé. Quanto all'acido incoloro del recipiente applicato, esso è acido azotico debole, che può servire per la preparazione del nitrato d'argento. Siccome l'acido nitrico del commercio ha generalmente una densità di 1,33 a 1,37 (38° a 40° Beaumé), così lo scopo dell'operazione precedente è quello di togliergli l'eccesso d'acqua. Al principio dell'operazione la temperatura è di 110° circa; essa si eleva insensibilmente in appresso a 123°, ed in allora distilla un acido definito ($AzO^5,4HO$) che, cangiando il recipiente, potrebbesi raccogliere a parte, ma essendo inutile il continuare questa distillazione, così la si arresta quando il liquido bollente segna 123°.

Nel piccolo quadro seguente, estratto dal *Trattato di chimica generale* di Pelouse e Fremy, puossi rilevare le quantità d'acido assoluto che contengono gli acidi del commercio, quando ne sia nota la densità ed il grado segnato dall'areometro.

Densità	Gradi Beaumé (approssimativi)	Acido assoluto per 100
1,513	53	85,7
1,498	51	84,2
1,470	48,5	72,9
1,434	46	62,9
1,422	45	61,9
1,376	41	51,9
1,333	38	45,4

§ 49. *Bicloruro di mercurio* (*sublimato corrosivo*). — Sostanza bianca, molto densa, solubile nell'acqua, nell'alcool e nell'etere, presso che disusata dai fotografi.

§ 50. *Bitume giudaico* (*asfalto*). — Sostanza nera d'aspetto brillante e di proprietà alquanto variabili. Adoperasi, disciolto nella benzina, come vernice per le prove positive sul vetro e nei processi di incisione eliografica.

§ 51. *Bromo.* — Corpo liquido d'odore soffocante e di colore rosso carico; è impiegato nella preparazione dei bromuri.

§ 52. *Bromuro di calce.* — Questa sostanza è rossa e spande dei vapori di bromo, che si dovrà evitare di respirare. Il bromuro di calce non è già un composto definito, poichè la calce non può combinarsi che coll'acido bromidrico per formare con esso un bromuro di calce; il bromuro di calce è solamente un semplice miscuglio di calce, di bromuro di calcio e d'un composto bromato particolare analogo forse all'ipoclorito di calce. Comunque siasi, il metodo di preparazione è il seguente. Si versa sopra la calce viva una quantità d'acqua bastante a spegnerla completamente, e la si passa per uno staccio. La polvere di calce ponesi entro un vaso a smeriglio e si versa sopra di essa del bromo in ragione di 100 grammi per chilogrammo di calce, evitando di respirarne i vapori fortemente disgustosi e deleterii. Chiuso all'istante, lo si agiterà per qualche minuto, abbandonando poscia il miscuglio in luogo fresco per 24 ore. Scorso questo tempo, apresi il vaso, e con un pestello si infrangono i grumi formatisi, procurando di ottenere un miscuglio omogeneo; dopo di che, aggiunta nuova quantità di bromo, in ragione di 75 grammi per chil. di calce, si rinnova l'operazione e si ottiene finalmente la sostanza rossastra, nota sotto la denominazione di bromuro di calce. Il più importante, in questa operazione, è di bene infrangere i grumi di calce per ottenere un miscuglio in polvere. Il bromuro di calce preparato in tal modo conservasi in vasi ben chiusi a smeriglio, da non aprirsi che al momento di servirsi della materia.

Il *cloro-bromuro di calce* fu impiegato dal signor Vaillat, il quale otteneva con questa sostanza delle prove al dagherrotipo molto belle. Relativamente alla sua composizione devesi ripetere quanto abbiam detto intorno al bromuro di calce, vale a dire che non è conosciuto in chimica un corpo definito, che porti questo nome; esso non è altro che un miscuglio di calce, di bromuro e cloruro di calcio, di bromo e di cloro. Si ottiene un cloro-bromuro di calce i cui effetti sono eccellenti operando nel modo da noi descritto per ottenere il bromuro di calce, ma servendosi invece di 120 grammi di cloruro di bromo per un chil. di calco. La prima volta se ne verseranno 80 grammi, la seconda i rimanenti 40 grammi; la sostanza che così ottiensi presenta la medesima apparenza del bromuro di calce.

Alcuni operatori si servono con vantaggio del bromuro di calce e di magnesia preparata come qui appresso:

In un mortajo di porcellana si fa un miscuglio di:

200 grammi carbonato di magnesia
e 8 00 » calce spenta.

Questo miscuglio si pone entro una capsula di porcellana, ad orlo molato ed ermeticamente chiusa da una lastra di cristallo smerigliato, che le serve di coperchio; sopra del miscuglio si pongono dei vetri da orologio, entro cui si versa del bromo o del cloruro di bromo (100 a 150 grammi) ed abbandonasi il tutto per parecchi giorni. La calce assorbe completamente il bromo e trasformasi in cloro-bromuro pronto per l'uso.

§ 53. *Bromuro di potassio.* — Molto solubile nell'acqua ed insolubile nell'alcool; cristallizza in cubi e discioglie il joduro, il bromuro ed il cloruro d'argento.

§ 54. *Bromuro d'ammonio.* — Solubile nell'acqua, ma quasi per nulla nell'alcool; lo si ottiene versando l'una nell'altra due soluzioni di solfato d'ammoniaca e di bromuro di potassio. Precipitasi del solfato di potassa ed, evaporata a secco l'acqua madre, trattasi il residuo coll'alcool il quale non disciogliendo che il bromonio lo restituisce poi mediante l'evaporazione.

§ 55. *Bromuro di cadmio.* — Sostanza bianca, solubile nell'acqua, nell'alcool e nell'etere. Esso cristallizza molto più facilmente che il joduro dello stesso metallo.

Ottiensi mettendo in una bottiglia a smeriglio 30 grammi di bromo, 100 di acqua e 30 di cadmio metallico in piccole verghe od in lamine. In capo a qualche giorno il liquido diventa scolorato, lo si filtra e lo si evapora a secco in una capsula di porcellana. Potrebbesi anche farlo cristallizzare, ma in tal caso bisognerebbe operare sopra grandi quantità. Questo bromuro trovasi del resto purissimo nel commercio.

§ 56. *Cadmio.* — Metallo bianco molto fusibile che serve, in fotografia, per preparare il bromuro ed il joduro di cadmio.

§ 57. *Cloridato d'ammoniaca (sale ammoniaco).* — Sostanza bianca, volatile ad alta temperatura, la quale trovasi in commercio abbastanza pura per gli usi del fotografo.

§ 58. *Cloridrico (acido) (acido muriatico, spirito di sale).* — Corpo gassoso solubilissimo nell'acqua. Quello che trovasi in commercio sotto tal nome è una dissoluzione acquosa di esso.

§ 59. *Clorobromuro di calce* (veggasi *Bromuro di calce*).

§ 60. *Cloruro di sodio (sale marino).* Sostanza bianca costituente il sale di cucina. Il sale raffinato comune è più che sufficientemente puro pei bisogni della fotografia.

§ 61. *Cloruro d'oro.* — Atteso il grande consumo che devo fare il fotografo di questa sostanza ci estenderemo qui sulla sua preparazione. La sua composizione elementare è rappresentata dalla formola Au^2Cl^4H

$$\begin{aligned} Au^2 &= 196{,}5 \\ Cl^4 &= 142 \\ H &= 1 \\ \hline & \quad 339{,}5 \end{aligned}$$

Si può dire, in cifre rotonde, che sopra 340 grammi di cloruro d'oro puro ve ne sono 200 di oro metallico, ossia che 17 *grammi di cloruro d'oro contengono* 10 *grammi d'oro.*

Questo prodotto è nel commercio generalmente impuro; talvolta esso contiene un eccesso d'acido cloridrico, tal altra del cloruro di sodio e bene spesso anche altre sostanze. Il cloruro d'oro allo stato di purezza è di colore giallo-bruno ed è molto deliquescento; macchia la carta e le mani in violetto; è ridotto facilmente dalla luce ed è molto solubile nell'acqua, nell'alcool e nell'etero.

Alla sua preparazione servono e i *residui auriferi* (pag. 43 e 45) e l'oro monetato. L'oro d'orificeria contiene bene spesso dell'argento e deve perciò essere ridotto in lamine molto sottili, altrimenti lo strato di cloruro d'argento che formasi nell'acqua regia preserva l'oro dalla dissoluzione completa.

Preparasi anzitutto *l'acqua regia* facendo un miscuglio d'una parte d'acido nitrico e quattro d'acido cloridrico (in volume) che si pone in bottiglia a smeriglio.

L'oro (che supporremo oro monetato) ponesi in un piccolo pallone di vetro (1). L'acqua regia vi è versata entro ed il tutto riscaldasi con una lampada a spirito. Il liquido entra presto in ebollizione e l'oro si discioglie con rapidità, svolgendo cloro e vapori rossi di acido ipoazotico. Se questi vapori cessano restando ancora dell'oro non disciolto, si aggiunge dell'acqua regia a picrole porzioni successive, finchè tutto l'oro sia completamente scomparso.

(1) Un'ampollina da farmacista si presta benissimo (*Il traduttore.*)

Il contenuto del pallone è versato allora in una piccola capsula di porcellana, meglio se a fondo piano, ed evaporato a sicrità. Questa parte dell'onerazione è la più importante e dev'essere eseguita colla massima precauzione. Vuolsi condurre l'evaporazione molto lentamente, sopratutto verso la fine, ed arrestarla quando il liquido assume una tinta bruna. Questo cloruro allorchè è raffreddato si rappiglia in cristalli che ben tosto devonsi porre in vaso, perchè attirano avidamente l'umidità dell'aria. Spingendo troppo poco l'evaporazione rimane nel sale un eccesso d'acido, ma se si scalda troppo oltre vi ha decomposizione del cloruro. Fra questi due pericoli del resto val meglio attenersi al primo ed eccone la ragione. La quantità d'oro è nota e in proporzione seguente indica la quantità di cloruro che si ottiene (1).

Se 10 grammi d'oro danno 17 gr. di cloruro d'oro, n grammi daranno x di cloruro. Se adunque si fosse impiegato un pezzo da 20 fr., che pesa 6 gram. circa in oro puro, si avrà $x = \frac{17 \times 6}{10} = 10$ grammi di cloruro d'oro puro. Noi sappiamo quindi d'avere 10 grammi di cloruro d'oro puro ad onta del peso più grande ottenuto, ciò che proviene dall'eccesso d'acido.

Questo cloruro d'oro acido sciogliesi in 20 cent. cubici d'acqua e ponesi a contatto con un pezzetto di argilla che si tritura con un pestello nel liquido stesso. Ha luogo una viva effervescenza e la soluzione diviene tosto completamente neutra. Allungasi allora il liquido fino a ridurlo al volume di 500 cent. cubi e lo si filtra. Per tal guisa noi sappiamo che 50 cent. cubici di questo liquido contengono un gramma di cloruro d'oro affatto neutro. Quanto agli altri sali che la soluzione contiene, nessun effetto hanno essi sui bagni d'intonazione.

Se venisse prescritto il bagno d'intonazione alcalino composto di un gramma di cloruro d'oro o di cloruro d'oro e di sodio e 5 grammi di carbonato di soda, si prenderanno 50 cent. della soluzione suddetta appunto perchè contengono un gramma di cloruro. Così si farà per tutte le altre formole d'intonazione.

Il *cloruro d'oro e di sodio* ed il *cloruro d'oro e di potassio* servono agli eguali usi che il cloruro d'oro comune. Per prepa-

(1) Dal peso dell'oro monetato si sottrarrà un decimo pel rame che contiene.

rare questi sali è d'uopo operare sopra grandi quantità, mentre allora soltanto si posson far cristallizzare facilmente.

Tutte le formole nelle quali vengono prescritte queste due sostanze possono comporsi sostituendo il cloruro d'oro neutralizzato coll'argilla e filtrato di cui parlammo.

§ 62. *Cloruro di platino.* — È un sale come il cloruro d'oro, sostituito un metallo all'altro. La preparazione ne è identica; produce dei toni violetti sulle prove positive, ma le intacca molto ed il colore non è sì bello.

§ 63. *Collodio.* — Soluzione etere-alcoolica di cotone fulminante di cui si parlerà a lungo in appresso.

§ 64. *Cotone fulminante* (*Pirossilina o cotone azotico*). — Lo studio di questa sostanza fa parte di quella del collodio, rimandiamo quindi il lettore all'apposito paragrafo.

§ 65. *Cianuro di potassio.* — Riscontrasi allo stato fuso ed allo stato cristallizzato. È sostanza velenosissima, di preparazione molto delicata, e che conviene meglio acquistare che preparare da sè stessi.

§ 66. *Acqua.* — L'acqua per gli usi fotografici dev'essere pura (distillata) per le soluzioni di nitrato d'atgento, d'acido pirogallico, di cloruro d'oro e pei bagni di lavacro susseguenti alla stampa delle prove positive su carta. L'acqua distillata è anch'essa spesse volte impura e contiene delle sostanze organiche le quali *riducono* il nitrato d'argento ed il cloruro d'oro allo stato metallico, specialmente se queste soluzioni vengano esposte ai raggi solari.

L'acqua piovana è buona per tutte le altre operazioni fotografiche, salvo se raccolta durante i temporali, nel qual caso contiene dell'ammoniaca. Essa può supplire l'acqua distillata.

L'acqua di fiume contiene sempre delle sostanze organiche ed è perciò meno idonea agli usi fotografici dell'acqua distillata e di quella di pioggia.

L'acqua di pozzo non può usarsi per le soluzioni argentifere a cagione dei carbonati e dei cloruri che contiene, ma può esser impiegata per le altre soluzioni, benchè l'acqua piovana le debba essere preferita.

§ 67. *Acqua regia.* — Miscuglio d'una parte d'acido nitrico e tre o quattro parti d'acido cloridrico (in volume).

§ 68. *Equivalenti chimici.* — Peso dei corpi che si sostituiscono gli uni agli altri nelle combinazioni chimiche. Eccone un prospetto in cui l'equivalente dell'idrogeno è preso per unità.

Alluminio	13,75	Magnesio	12
Antimonio	120,30	Manganese	27,60
Argento	108	Mercurio	100
Arsenico	75	Molibdeno	48
Azoto	14	Nichelio	29,50
Bario	68,60	Oro	98
Bismuto	105	Osmio	100
Boro	11	Ossigene	8
Bromo	80	Palladio	53
Cadmio	56	Piombo	103,60
Calcio	20	Platino	99
Carbonio	6	Potassio	39,20
Cloro	35,5	Rame	31,70
Cobalto	29,50	Silicio	21
Cromo	26,20	Sodio	23
Ferro	28	Solfo	16
Fluoro	19	Stagno	59
Fosforo	31	Stronzio	43,80
Glucinio	4,7	Titanio	25
Idrogene	1	Tungisteno	92
Iodio	127	Uranio	60
Iridio	98,60	Zinco	32,50
Litio	6,50	Zirconio	33,50

§ 69. *Essenze.* — L'essenza di lavanda viene impiegata per l'incisione eliografica, l'essenza di *trementina* (terebinto) per alcune vernici. Quest'ultima è sostituita con vantaggio dalla *benzina.*

§ 70. *Etere solforico.* — L'etere è un liquido incoloro e di odore soave. Nell'acqua si scioglie in piccolissima parte e vi galleggia come l'olio. Esso pèsa molto meno dell'acqua, perciocchè un chilogramma d'etere occupa un volume di circa 1,350 centimetri cubi, ed un litro d'etere non pesa quindi che 720 grammi circa, mentre ognuno sa che un chilogramma d'acqua ha il volume di un litro.

L'assaggio dell'etere si fa col pesa-etere nello stesso modo che l'assaggio dell'alcool (vedi *alcool*). L'etere deve segnare da 54° a 58° per poter essere impiegato in fotografia; ed è spesso vantaggioso il rettificarlo nel modo che indicheremo.

Insistiamo in modo speciale sui pericoli ai quali si va incontro nella manipolazione dell'etere in luoghi ove siavi fuoco e anche solo un lume. Travasando dell'etere in un luogo chiuso o portando poscia in questo luogo una candela accesa, succederebbe una terribile detonazione, e a simile caso più volte ha dato cagione tale imprudenza. L'etere infatti è un liquido eminentemente volatile ed i suoi vapori misti all'aria circostante formano un

miscuglio esplosivo molto pericoloso. Quindi non si dovrà mai manipolare l'etere durante la notte a meno che siano tenuti lontani i lumi; altrettanto è a dirsi del collodio, benchè meno poricoloso, perchè contiene sempre una notevole porzione d'alcool.

Abbbiamo già detto essere difficile cosa il trovare l'etere puro nel commercio, ma potersi bensì averlo presso buone farmacie; in ogni caso ecco in qual modo procedesi per rettificarlo. In una boccia cilindrica, molto lunga relativamente al suo diametro, si versa l'etere ed $^1/_4$ circa del suo volume d'acqua e si chiude il recipiente con un turacciolo di sugbero. Si agita fortemente il liquido e lo si lascia riposare per alcuni minuti. Allora si vedono due strati separati: lo strato inferiore è acqua leggermente eterizzata, il superiore etere. Tolto il turacciolo, si immerge fino al fondo del recipiente il braccio più corto d'un sifone comune che si attiva aspirando il liquido all'estremità dell'altro braccio; quando l'acqua sarà salita pel braccio corto e discesa pel lungo si cessa d'aspirare, ed il liquido, che cola poi da sè rapidamente, vien ricevuto in altro vaso. Allorchè lo strato inferiore è quasi scomparso, si arresta lo scolo chiudendo con un dito l'orificio del sifone, poichè altrimenti anche l'etere travasato, alla sua volta, si dovrebbe rimettere tutto nella bottiglia per ricominciare l'operazione.

Eseguito questo processo si versa nella bottiglia una quantità d'acqua eguale alla prima; si agita e si travasa una seconda volta nello stesso modo. Questa operazione, che denominasi *lavatura dell'etere*, è indispensabile. Quanto al sifone, lo si troverà presso tutti i negozianti di vetrerie e lo si sceglierà sottile per perdere la minor possibile quantità di etere. Havvi un altro mezzo per lavare l'etere, e consiste nell'impiego d'un imbuto a chiave coperto d'una lastra di vetro smerigliato. Fatto il miscuglio si agita nella bottiglia, e lo si versa nell'imbuto ove dividesi in due strati di cui l'inferiore è l'acqua. Aprendo la chiave o robinetto dell'imbuto, l'acqua si raccoglie nella bottiglia sottoposta, alla quale poi se ne sostituisce un'altra onde ricevere l'etere. La lavatura dell'etere bisogna ripeterla almeno due volte, ma la seconda o la terza volta non si dovrà impiegare che pochissima acqua; basterà un decimo del volume dell'etere.

Ora che l'etere è ben lavato trattasi di privarlo affatto dell'acqua e di distillarlo. Ad ottenere ciò lo si lascia *parecchie ore* in altra bottiglia, ripiena di pezzetti di cloruro di calcio, poi lo si distilla sul carbonato di potassa secco. L'apparecchio per questa

operazione sembrerà a prima vista complicato, pure, disposto e adoperato una volta, è cosa semplicissima. Operando in piccolo, come per esempio sopra due soli litri, serve meglio una storta semplice senza tubulatura, nella quale introduconsi anzitutto 100 gr. di carbonato di potassa secco, indi l'etere.

Si metta questa storta a giacere in un vaso o capsula di rame o di ferro, di forma qualunque contenente un po' di acqua. Il collo della storta là ove si assottiglia, prolungandosi, rimane impegnato in un refrigerante o manicotto di gomma elastica, che avrà la lunghezza almeno di un metro. Ad un quarto di questo entra in un secondo tubo di latta di due pollici di diametro e sessanta centimetri di lunghezza, ermeticamente chiuso all'infuori della parte superiore, ove è applicato un piccolo tubo che serve di scolo, ed all'inferiore ove havvi un imbuto per cui si può introdurre dell'acqua fredda. L'accennato tubo di latta porta delle fasciature di gomma le quali ricoprono altresì il tubo di vetro interno, che finisce in una piegatura per entrare nella boccia ben pulita che riceverà l'etere distillato. Tale è l'apparecchio col quale cominceremo ad agire, mettendo una lampada a spirito nel fornello su cui posa la capsula di rame, sicchè l'acqua si riscaldi e comunichi tosto il suo calore all'etere contenuto nella storta. Ben presto veggonsi delle goccie d'etere comparire all'altra estremità del tubo ed attivarsi la distillazione. Questa si dovrà sospendere quando la temperatura del vaso avrà raggiunto i 40 o 45 gradi di calore. Abbiasi cura somma di non approssimare, per quanto è possibile, il fuoco alla boccia ove scola l'etere e di far cadere costantemente dell'acqua molto fredda nell'imbuto, la qual'acqua è destinata a mantenere freddo il tubo interno di vetro in cui si condensano i vapori dell'etere; essa uscirà pel tubo posto nella parte superiore che dicemmo servire appunto di scolo.

È un fatto singolare che l'etere chimicamente puro sembra meno idoneo a dare un buon collodio che non l'etere rettificato nel modo ora descritto; il resinificarsi sollecito dell'etere affatto puro dovrebbe, secondo noi, esserne la causa.

Impurezze dell'etere. — 1°. *L'olio di vino.* Esso comunica all'etere un odore sgradevole. L'etere versato sulla mano deve lasciare, dopo evaporato, un odore deciso, altrimenti è segno che contiene dell'olio di vino e dev'essere in tal caso rigettato. Quest'olio, che toglie al collodio la sua sensibilità, si espelle dall'etere distillandolo sopra la potassa caustica.

2.° *L'acqua*, la quale si scopre nell'etere, o coll'areometro o col cloruro di calcio, mantenuto a contatto di esso per qualche giorno, e si leva nel modo sopra indicato.

3.° *L'alcool*, la di cui presenza non produce veruno cattivo effetto e che viene scoperto agitando l'etere con una soluzione satura di cloruró di calcio nell'acqua. L'etere vien privato dell'alcool colla distillazione sul carbonato di potassa o sulla potassa caustica.

4.° Gli acidi (il solforico in seguito alla distillazione, l'acetico prodotto dall'ossidazione, dell'alcool, ecc., ecc.) che si scoprono colla carta di tornasole. Si sbarazza l'etere colla distillazione sul carbonato di potassa o sulla potassa caustica.

5.° Un *corpo particolare* finora non definito che si rende manifesto versando nell'etere una soluzione alcoolica di joduro di potassio. La soluzione conservata più giorni deve rimanere incolora o pressochè incolora, nel caso contrario l'etere produrrebbe alterazione rapida del collodio.

L'etere che contenesse le impurezze 1, 2, 4 e 5 non potrebbe essere adoprato in fotografia.

§ 71. *Fluoruro di potassio.* — Sale bianco, solubile nell'acqua e che intacca il vetro dei vasi entro cui vien conservato. Il fluoruro di potassio non ha più impiego in fotografia.

§ 72. *Formico* (*acido*). — Raccomandasi quest'acido in sostituzione dell'acido acetico nelle soluzioni rivelatrici. Esso è di facilissima preparazione, poichè basta per ottenerlo riscaldare verso i 105°, entro una storta di rame o di vetro, un miscuglio di glicerina greggia e di acido ossalico. L'acido formico diluito distilla lentamente, l'operazione dura parecchi giorni, ma può essere interrotta durante la notte. Il prodotto greggio viene neutralizzato col carbonato di soda disseccato in una stufa e trattato col suo peso d'acido solforico. L'acido formico distilla allora sotto forma di liquido chiaro, il di cui odore rassomiglia a quello dell'acido acetico.

§ 73. *Gallico* (*acido*). — L'acido gallico è una sostanza solida, leggera, d'un bianco giallognolo difficilmente solubile nell'acqua fredda e solubile per intero nell'alcool. L'acido gallico del commercio è spesso misto a solfato di calce (insolubile nell'alcool). Le soluzioni d'acido gallico servono specialmente allo sviluppo delle prove su carta e sull'albumina.

Quest'acido non può essere preparato utilmente che operando sopra grandi quantità.

§ 74. *Gelatina.* — Sostanza bianca, solubile nell'acqua tiepida e su-

scettibile di combinarsi coll'ossido d'argento, formando un corpo analogo all'albuminato d'argento e fornito delle medesime proprietà.

§ 75. *Glicerina.* — Corpo liquido di sapore zuccherino e che ha la proprietà di non disseccarsi mai e di conservarsi inalterato esposto all'aria. La glicerina si ottiene in grandissime quantità nella fabbricazione delle candele steariche.

§ 76. *Ipoclorite di calce.* — Sostanza volgarmente conosciuta sotto la denominazione di cloruro di calce.

§ 77. *Iposolfito di soda.* — È questo il dissolvente per eccellenza del cloruro d'argento di cui è pregna la carta nei processi positivi. Esso discioglie pure la maggior parte degli altri sali d'argento formando dell'iposolfito doppio di soda e d'argento, sale solubilissimo in un eccesso di iposolfito di soda. L'acqua a 15 gradi di temperatura scioglie 80 centesimi del suo peso d'iposolfito di soda. Questo sale si ottiene saturando di solfo una soluzione di solfito di soda. Cristallizza in grossi prismi esagoni ed il commercio lo fornisce purissimo.

§ 78. *Iposolfito d'oro e di soda (sale d'oro di Fordos e di Gélis).* — Sostanza bianca cristallizzata e solubile nell'acqua; la preparazione ne è delicata e difficile, e consiste nel versare del cloruro d'oro ben neutro nell'iposolfito di soda.

§ 79. *Iodio.* — Questa sostanza d'aspetto metallico trovasi in commercio sotto il nome di *jodio precipitato* (dal cloro) o di jodio sublimato, preparato per mezzo del joduro di potassio, del perossido di manganese e dall'acido solforico. Il jodio precipitato è in masse violette amorfe; quello sublimato in pagliette risplendenti. Quest'ultimo è il più puro.

Il jodio è solubile nell'alcool e nell'etere e pressocchè insolubile nell'acqua; libero, colora la carta inamidata in azzurro carico, non così in soluzione alcoolica la quale dà un coloramento appena sensibile. Questo corpo macchia le mani in bruno, ma tali macchie svaniscono spontaneamente. Essendo il jodio volatile vuol essere conservato in vasi chiusi a smeriglio.

§ 80. *Ioduro d'ammonio.* — Questa sostanza si prepara sciogliendo una parte di solfato d'ammoniaca in due di acqua, e in altro vaso tre parti di joduro di potassio in una d'acqua. Sarà cosa utile il riscaldare queste soluzioni in palloni di vetro onde unirle già calde. Esse depositano nel raffreddarsi dei cristalli di solfato di potassa. L'acqua madre si evapora a siccità ed il residuo si tratta coll'alcool, che discioglie il joduro d'ammonio, e la

soluzione viene di nuovo evaporata (M. L. Kraft). Questo joduro è poco stabile.

§ 81. *Ioduro di cadmio, di zinco e di ferro.* — Questi joduri si ottengono riscaldando in un'ampolla di vetro il jodio ed il metallo con acqua, fino a scoloramento completo. Col cadmio questa operazione dura molto ore Non è bene spingere troppo la temperatura, altrimenti il jodio si volatizzerebbe in gran parte. L'acqua madre filtrata ed evaporata lascia, come residuo, i joduri.

§ 82. *Ioduro di potassio.* — Questa sostanza viene preparata in grande nelle fabbriche di jodio ed il più sovente è molto pura ed idonea agli usi fotografici. Essa è solubilissima nell'acqua, ma quasi nulla affatto nell'alcool.

§ 83. *Caolino.* — Il caolino è una terra bianca alluminosa di cui si fa uso per scolorare il bagno d'argento impiegato per la sensibilizzazione della carta albuminata. Viene sostituito con vantaggio del cloruro d'argento.

§ 83.bis *Nitrati* (vedi *Azotati*).

§ 84. *Nitroglucosa.* — Sostanza che preparasi ponendo a contatto, per cinque minuti, una parte di zuccaro bianco polverizzato, due d'acido solforico ed una d'acido nitrico molto concentrato. Il prodotto lavato nell'acqua calda è gommoso ed attaccaticcio. Fatta una soluzioue nell'alcool ed aggiunta al collodio, non esercita sopra di esso veruna influenza. Che se la soluzione sia stata fatta da molti giorni, il collodio perderà della sua sensibilità, ma darà imagini più intense. Questo deriva da ciò che la nitroglucosa decomponesi in una sostanza atta a combinarsi col nitrato d'argento; così, mentre una soluzione fresca non intorbida il nitrato d'argento, una vecchia vi forma un precipitato abbondante bianco, molto sensibile alla luce.

Una sostanza analoga producesi per l'azione dall'acido nitrosolforico sul cotone azotico, se la temperatura del miscuglio sorpassi i 70 gradi.

§ 85. *Pentasolfuro di potassio* (*fegato di zolfo*). — Sostanza bruna di cui si serve per precipitare l'argento dalle soluzioni argentifere allo stato di solfuro. Vuol essere conservata in bottiglie chiuse a smeriglio (veggasi § 41).

§ 86. *Pirogallico* (*acido*). — Sostanza bianca cristallizzata che annerisce rapidamente sotto l'influenza dell'ossigene dell'aria. Essa serve per lo sviluppo delle prove positive sul collodio, perchè riduce l'argento dalle sue soluzioni con molta energia. È sovente mista ad un prodotto bruno che è l'acido metagallico.

§ 87. *Rossetto inglese.* — Lo si ottiene colla calcinazione del solfato di ferro al colore rosso. La massa polverizzata finissima viene agitata nell'acqua e se ne raccoglie la sola polvere, che va depositandosi dopochè le particelle più grosse sono cadute al fondo.

§ 88. *Solfato di ferro* (*vetriolo, od anche coparosa verde*). — È un sale impiegato per lo sviluppo delle prove negative sopra collodio. Per prepararlo basta fare un miscuglio di 10 parti d'acqua calda ed una di acido solforico entro una capsula di porcellana in cui si pone del filo di ferro comune. In capo a qualche ora si filtra il liquido e convenientemente evaporato lo si abbandona alla cristallizzazione.

Il solfato ordinario del commercio fornisce dei cristalli di solfato puro col bollirlo in un vaso di ghisa unitamente a limatura di ferro, filtrando e lasciando cristallizzare la soluzione. Il solfato di ferro del commercio è del resto abbastanza puro per i bisogni della fotografia.

§ 89. *Solfato di ferro e d'ammoniaca.* — Sostanza di color verde chiaro che si ottiene col far cristallizzare insieme del solfato di ammoniaca e del solfato di ferro. Conservasi meglio, anche esposto all'aria, che non il solfato di ferro a cui suole sostituirsi per sviluppare le negative sul collodio. L'uso di questo sale venne introdotto dal sig. M. Meynier di Marsiglia.

§ 90. *Solfidrico* (*acido*), (*idrogeno solfurato*). — Corpo gassoso avente l'odore delle uova fracide e che preparasi intaccando il solfuro di ferro coll'acido solforico diluito.

§ 91. *Solfidrato d'ammoniaca.* — Corpo liquido d'odore ripugnante, e d'ordinario di color giallo; ottiensi saturando l'ammoniaca coll'idrogeno solforato ed aggiungendovi un volume d'ammoniaca uguale a quello primitivamente impiegato.

§ 92. *Solfocianuri di potassio e d'ammonio.* — Sostanze bianche cristallizzate, molto solubili nell'acqua. In soluzione concentrata sciolgono il sale d'argento più completamente dell'iposolfito di soda. Il loro uso fu introdotto dal sig. Meynier.

§ 93. *Sulfuro d'argento.* — È questo fra tutti i composti d'argento il meno alterabile, ed ottiensi versando un solfuro alcalino nel nitrato d'argento. I vecchi bagni d'iposolfito, trattati col pentasolfuro di potassio danno un precipitato di solfuro d'argento. Per ritrarre l'argento dal suo solfuro s'opera come è descritto al § 42.

§ 94. *Tannino.* — Il tannino od acido tannico viene estratto dalla corteccia di quercia e lo si trova in commercio a basso prezzo.

Esso precipita gli alcaloidi e la gelatina. Il tannino è usato nel processo del maggiore Russel (collodio a secco).

§ 95. *Tornasole.* — Acquistasi il tornasole presso i venditori di colori. Per usarne lo si fa bollire con doppio del suo peso d'acqua, ed il liquido azzurro carico, che ne risulta, passato per tela, serve a tingere da ambe le parti della carta bianca.

Poscia si arrossa il liquido con aggiunta di qualche goccia d'acido acetico per tingere dell'altra carta.

La carta azzurra diventa rossa nelle soluzioni acide, e la rossa diviene azzurra nelle soluzioni alcaline.

§ 96. *Vernici.* — Le vernici fotografiche servono specialmente a difendere lo strato di collodio dagli sfregi ai quali sarebbe troppo facilmente esposto. Fra le diverse resine e i diversi liquidi impiegati in questa fabbricazione accenneremo: la gomma copale, la copale tenera (solubile nell'alcool e nella benzina), la sandracca, il mastice, la lacca bruna o bianca, l'ambra, l'essenza di trementina, la benzina (acqua di nafta), l'alcool, l'etere ed il cloroformio. Queste sostanze, mescolate in proporzioni diverse, danno delle vernici fotografiche, fra le quali le migliori sono quelle d'ambra e di gomma lacca.

Vernice d'ambra e benzina. — L'ambra o succino giallo è una resina che riscontrasi sulle spiagge del Baltico e di cui si fanno oggetti d'ornamento; ma dalla loro fabbricazione ne rimane una grande quantità di avanzi provenienti dai pezzi rotti, che vengono posti in commercio. È questa l'ambra di prima qualità e quale dev'essere scelta per la preparazione d'una buona vernice: il suo prezzo del resto è abbastanza moderato.

Si tritura la resina, e postala in un vaso di ferro, munito di coperchio ben chiuso, salvo un piccolo foro che deve avere nel mezzo, la si riscalda gradatamente fino ai 300 gradi. Si svolgono molti vapori bianchi e insensibilmente l'ambra si rammollisce, si fonde e si rigonfia; al qual momento togliesi il vaso dal fuoco e si lascia raffreddare il tutto. L'ambra così modificata diventa molto solubile nella benzina e nel cloroformio, nelle quali sostanze si fa sciogliere alla dose di 8 o 10 per °/₀ per la vernice fotografica. Colla benzina si ottiene una vernice bruna, ma che lascia poco colorata la matrice, ed in capo a pochi secondi essa è secca e così brillante che soventi volte torna difficile il distinguere la superficie verniciata dall'altra. Il pregio più grande di questa vernice è quello di non rammollire ai raggi solari.

Vernice d'ambra e cloroformio. — In luogo della benzina si può impiegare, come dissolvente dell'ambra *non fusa*, il cloroformio, parimenti in ragione di 8 a 10 gr. per 100 cent. cub. di quest'ultimo. In seguito ad un contatto prolungato si ottiene una soluzione giallo-dorata che filtrasi prima d'impiegarla. Versata sulle matrici disseccasi istantaneamente. Questa vernice viene chiamata dagli Inglesi *amber varnish*, ed è cosa singolare come malgrado l'apparenza di superiorità ch'essa presenta, sia preferibile ad essa quella alla benzina. Infatti abbiamo potuto notare che in molti negativi verniciati con questa composizione lo strato si screpolava in seguito a un repentino cambiamento di temperatura, ciò che cagionava delle macchie irreparabili, ed è a motivo del rapido disseccamento che lo strato diviene troppo duro e fragile.

Vernice di gomma lacca. — Questa vernice si applica a caldo. La si prepara ponendo in un pallone di vetro:

1000 centimetri cub. d'alcool a 95°
80 grammi di gomma lacca bianca di recente preparazione

Si riscalda il pallone immergendolo nell'acqua calda ed in capo a pochi minuti la dissoluzione è fatta, meno alcuni filamenti lunghi e leggeri che si formano sopratutto se la gomma lacca sia vecchia. Il liquido viene filtrato; esso è leggermente giallo e pronto per essere usato. Questa vernice depone talvolta, dopo alcuni mesi, una materia bianca, avente l'aspetto della cera. Si previene la formazione di questo deposito aggiungendo al liquido 50 grammi di acetato di metilo per litro. L'acetato di metilo è quel prodotto che vendesi dai fabbricatori d'acido acetico sotto la denominazione di alcool metilico, ossia spirito di legno.

Vernice nera. — Finalmente la vernice che serve a rivestire le prove positive dirette sul vetro d'uno strato nero è così composta:

Benzina	1 litro
Bitume giudaico (asfalto)	80 grammi
Gomma elastica	1 »

La gomma elastica (*caoutchouc*) dev'essere tagliuzzata minutamente. Essa tende a rendere la vernice un po'elastica, onde lo strato non sia soggetto a fendersi.

CAPITOLO III.

DEL LOCALE DESTINATO ALLE OPERAZIONI FOTOGRAFICHE.

Il locale destinato alle operazioni fotografiche si compone essenzialmente:

1.° Del laboratorio nel quale si fa la preparazione dei prodotti chimici, delle prove positive sulla carta, e dove vengono trattati i residui, ecc.

2.° Del gabinetto oscuro in cui si eseguiscono le operazioni delicate di sensibilizzare la carta ed i vetri.

3.° Infine del locale coperto di vetri nel quale si eseguiscono i ritratti.

SEZIONE I. — Laboratorio ed operazioni che vi si eseguiscono.

§ 97. *Il laboratorio* dev'essere composto di due locali aventi una porta per cui passare facilmente dall'uno all'altro. La prima cura da prendersi nello stabilire un laboratorio è quella d'aver acqua in grande quantità. A quest'uopo si disporranno negli angoli, un po' sopra al livello delle tavole, dei tini cilindrici di zinco muniti di chiave. Se trattisi di un lavoro considerevole sarà necessario che l'acqua sia condotta in questi tini mediante una pompa. Uno dei due locali sarà destinato alle preparazioni chimiche propriamente dette, l'altro alla tiratura dei positivi, alla pulitura dei vetri, ecc. In conseguenza è questo il momento di passare in rivista gli utensili che devono essere posseduti da ogni fotografo e le manipolazioni colle quali egli deve famigliarizzarsi. Noi supporremo d'altronde che il lettore acquisti i prodotti principali di cui necessita la sua industria, per esempio, il cotone fulminante, l'iposolfito di soda, l'acido pirogallico, l'etere, l'alcool, il cianuro di potassio, ecc. All'incontro noi lo consigliamo di preparare da sè il nitrato d'argento, il cloruro d'oro e le vernici; sono queste le preparazioni che esso deve studiare, perchè sono quasi indispensabili, sopratutto le due prime. Sarebbe cosa utile altresì che il fotografo si rendesse abile a distillare l'etere, l'alcool e l'acqua, poichè di questi prodotti, in un grande stabilimento

si fa un consumo veramente enorme. Il lettore si eserciterà ancora a piegare dei filtri, a curvare dei tubi, a fondere metalli preziosi, ecc. Lo scopo di questo articolo è quello di indicargli in modo breve di quali utensili dovrà provvedersi e come usarli. Ecco la nota degli oggetti più necessarii. Tre bicchieri graduati; qualche matraccio di vetro; tre storte tubulate; un chilogr. di tubi di vetro; bottiglie e vasi col tappo a smeriglio e di sughero; turaccioli; cava turaccioli; un vaso a tre tubulature; degli imbuti; una o due lampade a gas o ad alcool; alcuni crogiuoli; uno o due fornelli di terra; qualche capsula di porcellana; qualche pacco di filtri; una forma per piegare i filtri; due bilancie con pesi; alcuni bicchieri da esperimenti; uno o due mortai di porcellana; un vaso per le lavature; ed alcuni altri oggetti che verremo mano mano indicando.

§ 98. *Areometri.* — Si sono già descritti l'areometro di Gay-Lussac, ed il pesa-etere di Baumé (vedi § 45); ma è necessario possedere anche un pesa-acidi, e, seppur si vogliono fare operazioni chimiche con precisione, anche alcuni densimetri, vale a dire due areometri, uno pei liquidi più pesanti, l'altro pei liquidi più leggeri dell'acqua, i quali ne indichino direttamente la densità. In Germania non si usano al presente che soli *densimetri*, e se ne fanno di quelli che portano le divisioni incise sullo stesso tubo di vetro.

Diamo qui appresso due quadri indicanti i rapporti fra le densità dei liquidi ed i correspondenti gradi dell'areometro Baumé.

Pei liquidi più densi dell'acqua.

GRADI	DENSITÀ	GRADI	DENSITÀ	GRADI	DENSITÀ	GRADI	DENSITÀ	GRADI	DENSITA	GRADI	DENSITÀ
0	1,000	12	1,091	24	1,199	36	1,335	48	1,501	60	1,715
1	1,007	13	1,100	25	1,210	37	1,346	49	1,516	61	1,736
2	1,014	14	1,108	26	1,221	38	1,359	50	1,532	62	1,758
3	1,022	15	1,116	27	1,231	39	1,372	51	1,549	63	1,779
4	1,029	16	1,125	28	1,242	40	1,384	52	1,566	64	1,801
5	1,036	17	1,134	29	1,252	41	1,398	53	1,583	65	1,823
6	1,044	18	1,143	30	1,261	42	1,412	54	1,601	66	1,847
7	1,052	19	1,152	31	1,275	43	1,426	55	1,618	67	1,872
8	1,060	20	1,161	32	1,286	44	1,440	56	1,637	68	1,897
9	1,067	21	1,171	33	1,298	45	1,454	57	1,656	69	1,921
10	1,075	22	1,180	34	1.309	46	1,470	58	1,676	70	1,946
11	1,083	23	1,190	35	1,321	47	1,485	59	1,695	71	1,974

Pei liquidi meno densi dell'acqua.

BAUMÉ	CARTIER	DENSITÀ	(1) CENTESIMAL.	BAUMÉ	CARTIER	DENSITÀ	CENTESIMAL.
10	10	1,000	0	30	28,38	0,878	75
11	10,92	0,993	5	31	29,29	0,872	77
12	11,84	0,987	10	32	30,31	0,867	79
13	12,76	0,979	17	33	31,13	0,862	81
14	13,67	0,973	23	34	32,04	0,857	83
15	14.59	0,966	29	35	32,96	0,852	84
16	15,51	0,960	34	36	33,88	0,847	86
17	16,43	0,953	39	37	34,80	0,842	88
18	17,35	0,947	43	38	35,72	0,837	89
19	18,26	0,941	47	39	36-63	0,832	91
20	19,18	0,935	50	40	37,65	0,827	92
21	20,10	0,929	53	41	38,46	0,823	93
22	21,02	0,923	56	42	39,40	0,818	94
23	21,94	0,917	59	43	40,31	0,813	96
24	22,85	0,911	61	44	41,22	0,809	97
25	23,77	0,905	64	45	42,14	0,804	98
26	24,69	0,900	66	46	43,06	0,800	99
27	25,61	0,894	69	47	43,19	0,795	100
28	26,53	0,888	71	48	44,90	0,791	
29	27,41	0,883	73				

§ 99. *Bilancie.* — Il laboratorio sarà provveduto di due bilancie, una a grandi bacini, sistema Roberval (fig. 9), pei corpi pesanti, e un'altra piccola a mano che serve per le piccole pesate. Onde operare con proprietà ed esattezza, sarà utile coprire ciascun bacino con due fogli di carta rotondi eguali di peso, col qual mezzo si evita di lordarli, e le sostanze si introducono più facilmente nei vasi piegando la carta su cui furono poste.



Fig. 9. Bilancia di Roberval.

§ 100. *Matracci e storte.* — I matracci sono sfere vuote di vetro sottilissimo munite d'una apertura. La storta è un'ampolla a collo ripiegato. I matracci a fondo piano, allorchè sono di vetro ben sottile, sono i migliori di quelli a fondo convesso. Essi si riscaldano facilmente sopra lampade a gas o ad alcool, interponendo una tela metallica ben fitta tra la fiamma e il recipiente

(1) I gradi centesimali sono indicati in numeri rotondi, trascurate le frazioni.

sistema di riscaldamento comodo e sollecito e scevro da pericolo di rottura.

I matracci di fabbricazione francese (*ballons*) sono ottimi, ma le storte lasciano molto a desiderare riguardo alla loro forma.

La storta serve alle distillazioni, ve ne sono di tubulate e di non tubulate. La forma inglese e tedesca, che è tubulata, prestasi molto bene alla distillazione, mentre la forma elevata della storta francese è molto svantaggiosa per tale operazione. Le storte si riscaldano vuoi sopra piccoli fornelli di terra, vuoi sopra lampada a spirito od a gas.

Quando si devono introdurre sostanze solide nella storta o quando la distillazione richiede l'assaggio termometrico, si useranno le storte tubulate; in caso diverso le storte semplici sono sempre da preferirsi.

§ 101. *Turaccioli.* — I turaccioli devonsi scegliere accuratamente privi di carie. Si tagliano con coltello molto affilato, fatto scorrere nel senso della lunghezza e nello stesso tempo girandolo si dà loro una forma leggermente conica. Per rendere i turaccioli più arrendevoli, si comprimeranno fra due aste di legno aventi una scannellatura, come alla figura 10, facendo girare nello stesso tempo il turacciolo sul suo asse.

Per forarli si usano tubi di rame sottile, tronchi da un capo e taglienti dall'altro. Il turacciolo viene tenuto fermo sopra una tavola e forato applicandovi il *fora-turaccioli* sul quale si preme facendolo girare sul suo asse. Una goccia d'olio facilita l'operazione. Di questi tubi, che si trovano già fatti, se ne dovranno avere di diametri diversi. Il foro può essere ingrandito mediante una linea rotonda.

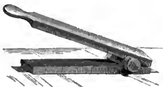


Fig. 10. Apparecchio per rammollire i turaccioli.

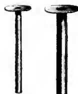


Fig. 11. Fora-turaccioli.

I tubi di vetro s'introducono facilmente nei turaccioli così forati, ma necessita che possano penetrarvi con una certa facilità, altrimenti si correrebbe pericolo di ferirsi ove, forzandoli, avessero a spezzarsi. D'altronde, compresso che sia il turacciolo nel collo del recipiente, rimane stretto anche il tubo il quale inoltre si suol

coprire con un mastice, composto di semi di lino onde prevenire ogni possibile fuga dei gas.

§ 102. *Capsule di porcellana.* — Si avranno due o tre capsule di porcellana a becco, da 11 a 25 cent. di diametro. Le capsule di porcellana possono essere riscaldate sopra carboni di legna (fig. 6) o sopra una lampada a gas circolare (fig. 14), ma giammai sopra una fiamma isolata, a meno che le capsule non siano molto piccole. Le capsule di Bayeux in Francia sono buonissime, migliori di quelle di Sassonia.

§ 103. *Apparecchi di riscaldamento.* — Molti mezzi si usano per riscaldare gli apparecchi di vetro e di porcellana:

1.° Col semplice carbone vegetale entro piccoli fornelli di terra.

2.° Sopra lampade a spirito ed a doppia corrente d'aria.

3.° Infine col mezzo del gas, sistema attualmente adottato in tutti i laboratorj di chimica. A tal uopo però non s'impiega il gas comune d'illuminazione per la ragione che tutti gli oggetti da riscaldarsi rimarrebbero anneriti dal carbonio che esso deposita; lo si impiega invece mescolato coll'aria atmosferica nella lampada stessa in cui si abbrucia. La lampada a gas di Bunsen (denominata *bec de Bunsen*, fig. 12) è d'uso molto comodo per piegar tubi e per altre operazioni di laboratorio, motivo per cui l'offriamo descritta minutamente. Il gas arriva in B per mezzo d'un tubo di gomma elastica e la stessa apertura B comunica col becco triangolare *f*. Il gas adunque acceso in *f* abbrucierebbe colla sua fiamma ordinaria; ma il becco *f* è circondato da un cubo di rame *d* in cui sono praticati lateralmente dei fori destinati a dar adito all'aria, ed il tubo GN viene a serrarsi a vite sopra il cubo di rame in maniera da non ostruire i buchi *d*. Al disotto del corpo di rame sonovi due fori *c c*, col mezzo dei quali si può fissare l'apparecchio sul sostegno della lampada; questa è poi terminata inferiormente da un piede di ghisa quando si dovesse collocarla sopra una tavola. Ecco ora in qual modo funziona questo apparecchio. Il gas arrivando in *f* si mescola coll'aria che entra pei fori *d*, e questo miscuglio acceso in N brucia con fiamma azzurrognola. Se il tubo *G* fosse infisso troppo profonda-



Fig. 12. Lampada a gas di Bunsen

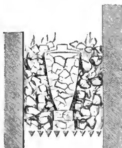
mente nel cubo così da chiudere i fori *d*, il gas abbrucierà invece colla fiamma consueta bianca. Questa lampada, oltre la considerevole economia che s'ottiene sostituendo all'alcool il gas, produce maggior calore della lampada a spirito.

Per riscaldare le capsule di porcellana si applica alla lampada un becco speciale a molte aperture (fig. 14), ma il principio fondamentale di costruzione rimane tuttavia il medesimo. Si trovano nel commercio lampade della costruzione indicata, munite d'un cilindro di latta (fig. 13). Esse sono molto comode pel riscaldamento delle capsule di porcellana perciocchè ripartiscono il calore sopra una larga superficie ed evitano così la rottura prodotta quasi sempre dall'uso della fiamma isolata.

I crogiuoli si riscaldano in fornelli di muratura, ma per le operazioni piccole un fornello comune di terra cotta si presta benissimo. Incominciasi a porre sulla grata uno o due pezzi di mattone per sostenere il crogiuolo (fig. 15) e si circonda quest'ultimo di carboni bene accesi misti a piccoli pezzi di carbone fossile. Av-


Fig. 13. Fornello a gas.


Fig. 14. Lampada a gas.


Fig. 15 Fornello a crogiuolo.

viato che sia il fuoco, vi si gettano sopra delle palate di *coke* in pezzi grossi come il pugno, che si procura di assestare intorno al crogiuolo fino al di sopra del coperchio. In capo ad una mezz'ora, se il fornello è ben costruito, il crogiuolo trovasi scaldato al colore rosso-vivo. Esso può togliersi dal fuoco col mezzo d'una molla, oppure raffreddato lasciando che il fuoco si spenga da sè. Nel primo caso si rimovono i carboni e si prende il crogiuolo verso la metà con una molla, coprendosi la mano che la tiene con un asciugamani ben secco onde preservarsi dal calore raggiante. Qualche esperimento, del resto, insegnerà meglio queste pratiche che non i precetti, che qui possiamo dare.

§ 104. *Crogiuoli.* — I crogiuoli triangolari o circolari detti di *Hesse* si trovano facilmente in commercio. I crogiuoli di terra di Parigi, muniti di coperchio sono pure buoni. È utile coprire il crogiuolo d'un coperchio di terra, ma non si dovrà mai adoperare come coperchio un altro crogiuolo più piccolo, perchè in tal modo il crogiuolo inferiore è soggetto a rompersi quando la temperatura si innalza. I crogiuoli di piombaggine costano un po' più degli altri, ma durano anche di più. Egli è conveniente di riscaldarli gradatamente e con cautela perchè si fendono molto facilmente.



Fig. 16. Boccia per decantazione

§ 105. *Decantazione.* — La decantazione consiste nel versare un liquido da uno in altro vaso all'uopo di separarlo dalle materie solide che si trovano al fondo. La boccia a sifone rappresentata alla fig. 16 è spesso d'ottimo uso per questo scopo. Basta soffiare nel tubo *a*, perchè il liquido continui a scolare dal tubo *b*. La quantità di liquido da decantarsi si regola approfondando il sifone più o meno in esso.

§ 106. *Essiccazione.* — L'essiccazione si può fare in varii modi; il più semplice di questi consiste nel collocare la materia sopra parecchi doppj di carta bibula posti essi pure sopra una pietra assorbente. Il liquido in eccesso vien assorbito dalla carta e dalla pietra e la materia disseccasi poscia all'aria. Questo metodo peraltro non può essere seguito per le sostanze deliquescenti, per quelle cioè che attirano l'umidità dell'aria. Un secondo metodo consiste nel mettere la sostanza sopra un piatto di porcellana che si pone in una stufa riscaldata. Finalmente il metodo migliore, e quello che meglio si presta anche per far cristallizzare lentamente le sostanze, oppure disseccare sostanze già cristallizzate, consiste nel porle sotto una campana di vetro A con un vaso di acido solforico a 66° (fig. 17). L'acido è posto in una capsula piana *c* o piatto profondo di porcellana sul quale si pone la piccola capsula contenente la sostanza da disseccarsi, sostenendola col trepiedi *b* di filo di ferro.

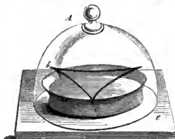


Fig. 17. Campana per disseccare le sostanze coll'acido solforico.

L'acido solforico dissecca prontamente l'aria della campana e l'essiccazione della sostanza si effettua in breve tempo. L'acido però per effetto dell'acqua assorbita si dilnisce semprepiù e quindi non può servire indefinitamente, ma esso può utilizzarsi poscia per altri usi.

§ 107. *Distillazione.* — Abbiamo già indicato come si eseguisca questa operazione parlando dell'etere al § 70 e parlando dell'acido azotico al § 48.

Le distillazioni *frazionate* sono quelle che si eseguiscono raccogliendo separatamente i prodotti che distillano sotto temperature determinate; per il che si serve d'un termometro immerso nel liquido. Il collodio, per esempio, entra in ebollizione verso 36°; raccogliendo ciò che distilla da 36° a 46° si ha dell'etere; fra 46° e 75° dell'etere misto a grande proporzione di alcool, e fra 76° e 82° dell'alcool quasi puro.

§ 108. *Imbuti. Provini. Cartelli.* — L'imbuto è così conosciuto da tutti che crediamo poter omettere di parlarne; esso serve per le filtrazioni e per travasare i liquidi.

Avvi il bicchiere da esperimenti cilindrico, un altro a calice (fig. 18) e la fig. 19 rappresenta un tubo per gli assaggi.

Quest'ultimo modello serve per le analisi quando fosse necessario operare a caldo. I cartelli sulle bottiglie devono essere scritti con inchiostro di China e non coll'inchiostro ordinario, essendo questo troppo facile a scolorarsi sotto l'influenza degli acidi.


Fig. 19. Tubo d'assaggio.


Fig. 18. Bicchiere o calice.

§ 109. *Filtri.* — I filtri si fanno di carta senza colla. In Inghilterra ed in Germania si usa carta bianca detta di *Svezia*; ma in Francia si fanno appositi filtri circolari che si denominano filtri di *Prat-Dumas.* Le dimensioni più comode di questi sono di 15, 25, 33 centimetri di diametro.

I filtri comuni (fig. 20) si preparano piegando la carta prima in due poi in quattro, e finalmente aprendoli per porli nell'imbuto.

I filtri a pieghe (fig. 21) si confezionano facilmente col così detto *piega-filtri.* Esso è composto di pezzi di cartone riuniti con tela (fig. 22), nel quale si rinchiude il filtro

(fig. 23). La carta prende così una serie di pieghe che si aprono per farne altre due alle estremità, ed il filtro vien collocato facilmente nell'imbuto senza pericolo che si rompa. Per filtrare già vedemmo ai §§ 42 e 45 come si faccia tale operazione. Talvolta bisogna servirsi d'un sostegno, tal'altra il vaso stesso ne fa le veci. Avvertasi che il filtro non deve sopravanzare all'imbuto.

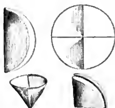


Fig. 20. Come si piegano i filtri.

§ 110. *Bottiglie.* — Le bottiglie munite di buoni turaccioli di sughero servono nella maggior parte dei casi. La forma quadrangolare è ottima per viaggio, ma la forma circolare val meglio per il laboratorio. Quanto alle bottiglie chiuse a smeriglio, quelle di fabbricazione francese sono ricercate ovunque perchè chiudono ermeticamente.



Fig. 21. Filtro a pieghe.

Quando non si possa aprire una bottiglia chiusa a smeriglio, se ne scaldi il collo girandola lentamente sopra la fiamma d'una lampada a spirito; si battano poscia piccoli colpi ma secchi sopra il turacciolo, mediante un pezzo di legno, ed il turacciolo si smuoverà facilmente. Questa operazione non riesce però sempre, e specialmente se la boccia contenga sostanze che ne incrostano la gola; in tal caso non rimane altro che rompere il collo del vaso.

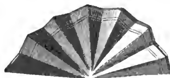


Fig. 22. Forma pei filtri.

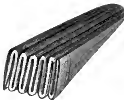


Fig. 23. Forma da filtri piegata

I vasi (a larga apertura) possono essere chiusi anche col sughero. I vasi francesi hanno l'apertura così stretta che riescono incomodi. Sono preferibili ad essi i vasi a *collo dritto* chiusi col sughero.

Bottiglie a due o *tre colli.* Questi vasi vengono adoperati onde

preparare il gas idrogeno, l'ammoniaca, l'acido cloridrico, ecc.; ma il loro uso è molto limitato.

§ 111. *Misure graduate.* — Ogni fotografo dovrà possedere le seguenti misure graduate:

1.° Una misura cilindrica, graduata da centimetro cubico in centimetro cubico fino ai 30.

2.° Una misura di egual forma divisa da 10 in 10 cent. cubici, fino a 200 cent. cubici.

3.° Finalmente una misura conica da 25 in 25 cent. cubici, capace d'un litro.

Si trovano facilmente nel commercio delle misure in vetro della forma cilindrica, ed è facile anche graduarle da sè con un diamante da scrivere che si può procurarsi presso gli ottici ad un tenue prezzo. Sopra uno dei bacini della bilancia ponesi la tazza a graduarsi; e sull'altra i pesi necessarii a formar l'equilibrio. Supporremo la tazza piccola, da essere graduata da 5 in 5 cent. cub. fino ai 50. Si collocano sul bacinetto dei pesi di 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45 e 50 grammi ed ogni volta che si sostituisce uno di questi al precedente si aggiunge goccia a goccia tant'acqua da formare l'equilibrio, ottenuto il quale si segna il livello del liquido all'esterno della tazza servendosi del diamante. Nello stesso modo si procede per le misure grandi. Il principio di questa operazione si appoggia sul fatto che ogni cent. cubico d'acqua pesa un gramma; ora un litro pesando un chilogramma conterrà 1000 cent. cubici d'acqua, equivalente ad un decimetro cubico.

Ove si voglia prendere un dato peso di un liquido non si avrà che a conoscerne la densità o peso specifico, cioè il suo peso comparativamente ad un eguale volume d'acqua. L'acido nitrico per esempio che ha la densità 1,4 peserà per ogni litro 1000 volte 1,4 grammi che è quanto dire 1400 grammi. L'alcool ha la densità 0,8 pesa 800 grammi per litro.

§ 112. *Mortai e pestelli.* — Si dovranno avere due mortaj, uno di bronzo, l'altro di porcellana. Il loro uso è così noto che crediamo inutile qualunque spiegazione.

§ 113. *Pulitura degli oggetti di vetro.* — Si puliscono le vetrerie coll'acido nitrico nella maggior parte dei casi, ma colla potassa caustica se lorde di sostanze grasse. Nell'uno e nell'altro caso sono esse risciacquate tre o quattro volte nell'acqua netta, poi capovolte sopra sostegni di legno, acciò l'acqua scoli ed evapori. Se le bottiglie sono munite di turaccioli a smeriglio non si dimenticherà di porre vicino ad ogni vaso il turacciolo rispettivo.

Quando fosse urgente di avere pulito e secco un dato vaso si potrà risciacquarlo, per ultimo, con alcool e poi con etere, e soffiando in allora nel vaso con un soffietto munito d'un cannello di vetro sarà esso disseccato in pochi istanti.

§ 114. *Termometri.* — Per gli usi di chimica è bene possedere dei termometri a mercurio graduati sul tubo. La divisione di 100 gradi è adottata generalmente, meno in Inghilterra ove è in uso la scala di Fahrenheit. Per tradurre i gradi centigradi in gradi Fahrenheit si moltiplicano i primi per 1,8 e si aggiunge 32; così, per esempio, 60 gradi centigradi formano $60 \times 1{,}8 + 32 = 140^{\circ}$ di Fahrenheit. Per poi convertire i gradi Fahrenheit in centigradi si toglierà prima 32, ed il residuo si dividerà per 1,8.

§ 115. *Tubi e sifoni.* — Il diametro dei tubi non dovrà essere inferiore ad un centimetro nè superiore a tre. Il più delle volte bastano le misure intermedie. I più grossi si congiungono al collo delle storte col mezzo d'un piccolo tubo di gomma elastica e servono alle distillazioni; i piccoli servono a condurre i gas.

I tubi si tagliano segnandoli con un tratto di lima triangolare molto fina al sito ove devono essere tagliati, poi si spezzano con un colpo netto come si farebbe con una verga di legno.

Si piegano nella fiamma d'una lampada ad alcool o meglio sulla fiamma d'un becco di Bunsen (fig. 12). Fa d'uopo aver cura di riscaldare bene i tubi sopra una certa lunghezza e di piegarli, dando loro una certa curvatura, altrimenti sarebbero soggetti a rompersi facilmente.

I Tubi di gomma, se devono servire alle congiunzioni saranno sottili di parete, grossi all'incontro se destinati a condurre i gas.

Per riunire un tubo ad una storta, o due tubi uno all'altro, basta fissare il tubo di gomma sopra ambedue, avvertendo che i diametri dei tubi da collegarsi siano eguali o pressochè eguali fra loro. Le estremità dei tubi di vetro da riunirsi dovranno essere arrotondati rammollendone gli spigoli nella lampada, altrimenti i tubi di gomma verrebbero stracciati nel-l'interno e darebbero luogo a delle fughe.

Una volta abili a piegare i tubi di vetro, si possono preparare da sè molti apparecchi utili, dei quali alcuni furono già citati. Il sifone e la boccia pei lavacri sono specialmente utili al fotografo, anzi quest'ultimo apparecchio è pressochè indispensabile.


Fig. 24. Boccia pei lavacri.

Il sifone è un semplice tubo piegato in due rami, uno dei quali

è più lungo dell'altro. Serve esso al travasamento d'un liquido, aspirandolo dal ramo più lungo; ma allo scopo di non far pervenire il liquido nella boccia conviene munirlo d'una appendice o d'un tubo aspiratore. L'estremità opposta viene immersa nel liquido, e chiusa col dito l'altra estremità che rimane fuori, si fa l'aspirazione. Allorchè il liquido è sceso sotto il livello di quello che sta nel vaso, il sifone è attivato ed il liquido scola da sè. La fig. 25 indica un sifone che trovasi già preparato nel commercio e che snodato nella parte superiore torna molto comodo; i tubi che lo compongono sono collegati mediante un piccolo tubo di gomma elastica. La figura mostra il sifone in azione.

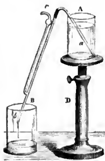


Fig. 25. Sifone

La fig. 24 indica la boccia pei lavacri (1). La bottiglia è munita d'un turacciolo portante due tubi infissi, di cui uno serve per spingere l'aria nell'interno della boccia, l'altro per dar uscita all'acqua scacciata dall'aria. Questo apparecchio è molto utile ed è conveniente averne due o tre di differenti dimensioni.

La fig. 24 mostra una boccia pei lavacri avente un ordine inverso nella disposizione dei tubi; si fa uso di questa boccia, semplicemente inclinandola, senza soffiarvi entro.

SEZIONE II. — Del camerino destinato alle operazioni fotografiche.

Le operazioni che devono esser fatte nell'oscurità sono quelle della sensibilizzazione della superficie destinata a produrre l'imagine, e lo sviluppo dell'imagine stessa.

§ 116. *Rischiaramento coi vetri gialli.* — Quando diciamo oscurità, non si deve prendere questa parola nel suo stretto significato; intendiamo una luce talmente debole, che lo strato sensibile del joduro d'argento non ne subisca l'azione, ma in pari tempo tale da poter distinguere chiaramente gli oggetti che si trovano nel gabinetto. Molti operatori lavorano al lume della candela, ma questo

(1) Preferiamo a questo apparecchio i vasi comunissimi che in Italia chiamansi *orciuoli* (*Il traduttore.*)

metodo presenta alcuni inconvenienti fra i quali il più grave è quello che, servendosi del collodio, se non si ha cura di tenere la lastra ad una distanza conveniente dalla candela, lo strato è soggetto ad infiammarsi. L'uso dei vetri colorati è dunque da preferirsi. Ecco come si dispongono questi vetri. Due vetri della stessa grandezza, colorati in giallo carico, sono posti sull'uscio della camera oscura. La loro grandezza deve essere tale che anche in tempo piovoso tutte le parti della camera siano rischiarate. Solamente si dispone davanti ai vetri colorati un otturatore in legno che si alza e si abbassa mediante una funicella, di maniera che si possa diminuire l'intensità della luce. Se il sole batte i suoi raggi sull'uscio, metterete un foglio di carta bianca davanti ai vetri colorati.

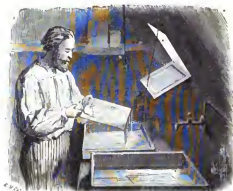


Fig. 26.

Qualche volta si ha bisogno di seguire lo sviluppo dell'imagine per trasparenza. Anzi quando si opera sull'albumina, alcuni operatori mettono una lampada al di sotto della bacinella di vetro nella quale si sviluppa l'imagine; per evitare l'uso di questa luce, noi ci serviamo d'un piccolo specchio quadrato montato in cornice di legno, assai ben verniciato con gomma lacca, affinchè i liquidi possano liberamente scolare sulla cornice senza danneggiare, nè l'amalgama dello specchio, nè la vernice.

Collocasi questo specchio orizzontalmente sopra un tavolo in modo che la luce gialla della finestra, riflettendosi sulla lastra, possa seguire lo sviluppo dell' imagine per trasparenza.

§ 117. *Disposizione interna.* — La disposizione interna del gabinetto oscuro è varia secondo il gusto dell'operatore. Noi diremo solamente che le soluzioni d'azotato d'argento devono conservarsi in vasi sui quali vi sia il rispettivo cartello: quanto alle altre particolarità lasceremo che ogni operatore faccia come crede più conveniente al suo bisogno. Si manterrà la camera ben ordinata, evitando ogni ingombro che possa imbarazzare il regolare lavoro.

Le bacinelle che contengono l'iposolfito di soda od il cianuro di potassio, devono esser messe fuori del gabinetto oscuro, giacchè la minima traccia d'iposolfito, che cadesse nel bagno d'argento, basterebbe per renderlo inservibile agli usi fotografici. Si escluderanno dal gabinetto oscuro le sostanze che potrebbero produrre dell' idrogeno solforato, il quale non solamente altera il bagno d'argento, ma intacca fortemente lo strato sensibilizzato, e cagiona le velature.

SEZIONE III. — Luogo di lavoro (*Atelier*) coperto di vetri.

La costruzione di simile laboratorio esige alcune nozioni, che il più delle volte non si acquistano se non dopo ripetute prove e non lievi opere. Il collocamento del laboratorio, la scelta della situazione, oppure il sistema da seguirsi in una situazione data devono essere attentamente considerati prima di decidere definitivamente il modo di costruzione.

§ 118. *Scelta della posizione.* — Affine di ben comprendere come debba farsi questa scelta è duopo persuadersi che per ottenere un buon ritratto si deve aver riguardo non tanto all'intensità della luce quanto alla sua qualità. Infatti una luce troppo viva produce sempre delle ombre di cattivo effetto e la contrazione dei lineamenti del modello. Quindi devesi colla massima cura evitare l'azione diretta dei raggi solari. Senza negare che in mano ad artisti provetti un laboratorio in pieno sole possa dar luogo a certe luci di grande effetto, noi consiglieremo sempre di evitare i raggi solari, pel solo motivo che una pratica consumata ed un vero sentire artistico sono due qualità troppo rare per trovarsi facilmente. Un laboratorio a vetri deve sempre trovarsi ad una certa altezza, i tetti delle case circostanti non devono arrestare la luce proveniente dalle parti basse del cielo. Un laboratorio A (fig. 27) che riceve la luce troppo dall'alto a cagione della

vicinanza di due case *b*, *b'*, darà sempre cattivi risultati in causa delle ombre portate. All'opposto un laboratorio A (fig 28), collocato al disopra d'una casa presso la quale i tetti circostanti non possano intercettare la luce orizzontale, permetterà sempre una

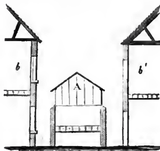


Fig. 27

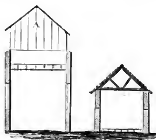


Fig. 28.

posa molto più breve, e fornirà una luce più conveniente. In una città dunque non è conveniente l'erigere il laboratorio a piano terreno, a meno che le case non siano assai basse, sibbene converranno i piani superiori.

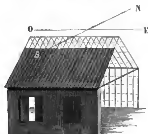


Fig. 29.

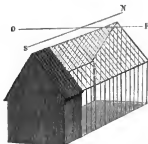


Fig. 30.

§ 119. *Parte della loggia da tenersi chiusa.* — Un'altra cosa non meno importante è la scelta di quella parte che deve tenersi chiusa, e di quella che deve munirsi colle vetriere. Qui si presentano due diverse circostanze. La prima, molto più opportuna, è quando si possa esporre uno dei lati al nord. La fig. 29 ci offre

una figura teorica, in cui la linea della sommità del tetto è parallela alla figura est-ovest. In tal caso il lato nord dovrà essere intieramente difeso dai vetri, e, se si hanno di mira effetti artistici



Fig. 31. Interno d'una loggia coperta.

eccezionali si fornirà pure il lato sud, ma solamente all'alto, con una doppia disposizione di vetri *cilestri*. Lateralmente la loggia sia chiusa. La fig. 31 mostra l'interno di questa loggia, meno l'invetriata S. L'invetriata al lato S è nella maggior parte dei casi superflua; e lo ripetiamo, a meno d'una pratica consumata, essa sarà più d'imbarazzo che atta a produrre buoni risultati. Il secondo caso, assai sfavorevole, presentasi allorquando la linea est-ovest (fig. 30) è perpendicolare alla linea del tetto. Allora il lato sud è del tutto chiuso, e il modello deve posare sotto questo spazio chiuso, ben'inteso quando ci sia il sole. Il modello deve guardare al nord, acciò non si alteri la calma de'suoi lineamenti disposti sempre a contrarsi sotto l'azione della luce troppo viva. Al mattino essendo il sole all'est, tutto questo lato del laboratorio è tenuto chiuso all'interno con delle cortine colorate. Dopo il meriggio è il contrario. La fig. 33 rappresenta un simile laboratorio, il quale è naturalmente dell'altro più costoso, poichè richiede mag-

giori vetri. La cosa più importante ed essenziale si è che lo spazio chiuso dev'esser collocato al sud, quand'anche la parte verticale al nord dovesse, per causa di circostanze locali, essere murata.

Nelle circostanze in cui più o meno si verificheranno le condizioni sopra descritte, si potrà facilmente decidere quale dovrà essere il lato da munirsi di vetro.

§ 120. *Costruzione della loggia.* — Nelle città del sud i tetti sono fatti di ardesia, in quelle del nord di tegole. Nelle prime la pendenza è poca, nelle seconde di assai maggiore onde agevolare lo scolo delle acque e della neve. Nelle città del sud la costruzione delle loggie invetriate è dunque molto più difficile che in quelle del nord. Non solamente trattasi di levare le ardesie e le travi che le sostengono, ma bensì di dare una maggior pendenza ai tetti invetriati. Nei paesi del nord può bastare togliere le tegole colle leggiere impalcature traversali che le sostengono, per poi collocare lo scheletro in ferro che serve d'intelajatura ai vetri. La fig. 32 dimostra lo spaccato di una loggia nell'ipotesi della fig. 29. I soli travicelli *dc, ba, fe,* che sostengono il comignolo ed i lati, devono rimanere, ma quelle che stanno parallelamente alla linea *c e* delle tegole e quelle assai piccole che trattengono le tegole stesse devono esser tolte del tutto, dopo averle numerizzate pel caso in cui si dovessero rimettere le cose nel primo stato.

Circa le altre particolarità di collocamento, cioè la scelta dello spessore del ferro, il modo di collocare i vetri e lo scolo esteriore dell'acqua, sta agli operai incaricati del lavoro il conoscerle, e tale descrizione non fa parte del nostro cómpito.

La costruzione della loggia nell'ipotesi della fig. 30, è molto più difficile, abbisognando maggior quantità di ferro e vetro; in questo caso assolutamente non si conserva che la trave del comignolo, dovendo essere il rimanente tutto di vetro. Non pertanto, come si rileva dalla figura 30, non bisogna coprire di vetro il tetto che sopra una parte della sua lunghezza, e quattro metri di vetro bastano già per una loggia assai ben arredata. La fig. 33 mostra l'interno di tale loggia. A è il nord, CC l'ovest e B l'est.

Le figure 31 e 32 ci rappresentano la costruzione di una loggia ampia, ma la fig. 34 ce ne mostra un'altra assai più piccola che ha soltanto quattro metri di larghezza sopra otto di lunghezza e una parte della quale potrebbe esser coperta di tegole comuni. Tali

luoghi di lavoro ponno farsi di solo legno ed applicarsi ad un muro esposto a nord.

Le lastre di vetro da adoperarsi devon essere di doppio spessore e larghe. Se il vetro fosse sottile la grandine potrebbe mandarlo a minuzzoli. L'aumento della spesa risultante per questo vetro non è del resto di gran rilievo a confronto della spesa totale. Se poi le lastre fossero piccole vi vorrebbe maggior quantità di telaj non senza diminuzione di luce.



Fig. 32. Spaccato d'una loggia coperta di vetri.

Le figure 31 e 32 insegnano il modo d'incassare i vetri, ma queste ed altre minutezze, sulle quali potremmo estenderci di più, sono di competenza degli operai incaricati della costruzione.

§ 121. *Ventilazione e temperatura.* — La ventilazione in estate, ed il riscaldamento durante l'inverno, sono cose da non dimenticarsi, la prima principalmente, poichè è appunto in estate che più si lavora nella loggia. La figura 32 ci mostra che il sole vibra i suoi raggi, e durante una gran parte del giorno, sul tetto *dl* esposto a sud; in tal caso, se l'impalcatura esterna

toccasse le tegole, cagionerebbe un calore insopportabile. Bisogna quindi lasciare fra la tela dipinta che maschera il tetto ed il tetto medesimo un vuoto dello spazio di un piede il quale co-



Fig. 33. Loggia coperta nell'ipotesi della fig. 30.



Fig. 34. Loggia coperta di piccola dimensione.

munichi senz'ostacolo coll'atmosfera esterna, per mezzo della galleria *k l*. Presso il comignolo *d c*, si pratichino delle aperture, in

guisa che l'aria riscaldata dal tetto esposto al sole, abbia a circolare liberamente nello spazio vuoto, e proteggere così lo stesso laboratorio invetriato. È inutile aggiungere che devono esservi in quest'ultima, alla parte superiore, delle imposte mobili, che aprendosi stabiliscano un rapido cambiamento d'aria.

Nulladimeno non è più così, nel caso della loggia descritta colla fig. 33, e sopratutto se si sono adoperati vetri azzurri. In tal caso è qualche volta impossibile il fermarvisi per la temperatura tropicale che vi regna. Il solo mezzo atto a diminuire questo calore si è l'uso di stuoje esteriori, composte di piccole lamine di legno incollate sopra due o tre nastri di filo e che facilmente si rotolano. Inoltre è necessario che questo mezzo di riparo non tocchi il vetro, ma resti a qualche pollice di distanza L'aria circolando allora fra il vetro ed il paracalore, protegge il laboratorio da una temperatura troppo elevata. Non occorre il dire che simili ripari devono esser posti dalla parte del sole.

Il riscaldamento è più facile. Nei laboratorj comuni basta un calorifero, all'opposto nei grandi stabilimenti, come quello rappresentato dalle figure 31 e 32, il riscaldamento a vapore è più comodo. Si scorgono nell'ultima figura gli scompartimenti fatti per i tubi a vapore nel pavimento stesso del laboratorio.

§ 122. *Colore dei vetri della loggia coperta di vetri.* — Il colore del vetro influisce assai per la durata della posa. In Inghilterra, dove tutti questi piccoli dettagli si osservano per causa di un clima nebbioso, si sceglie un vetro cilestro pallido ottenuto con sali di cobalto, il quale lascia passare quasi tutta la parte attiva della luce. Il vetro così colorato possiede inoltre l'immenso vantaggio d'addolcire assai la luce, ciò che permette una posa molto più favorevole. Il buon vetro bianco può del pari servire, ma lo si sceglierà ben bianco, un poco sostenuto e sopratutto esente d'ogni benchè minima apparenza giallastra, cosa che facilmente si scorge ponendo varie lastre sopra carta bianca. In mancanza di vetro bianco, il vetro verdastro comune è quello che meglio si conviene, sopratutto se si fa uso di *collodio bromato*.

In nessun caso si dipingeranno vetri con biacca affine di ottenere l'azione dei raggi solari. Non si useranno neppure i vetri greggi, poichè tali vetri, benchè lascino passare una gran massa di luce rischiarante, assorbono però gran parte di raggi chimici, dei quali precisamente abbisogna il fotografo. Prima di costruire il laboratorio, è bene procurarsi varie qualità di vetri e incassarne

le lastre in un quadro che si colloca davanti ad una finestra aperta in modo che sul telajo non cada alcun raggio di luce laterale e rendendo oscuro con cortine nere tutto il locale nel quale si opera. In una parola i vetri da provarsi non devono essere illuminati che dalla luce del cielo che li attraversa. Si riproduca questo telajo mediante il processo sopra collodio, con una posa brevissima. Dopo lo sviluppo, sarà facile giudicare qual sia il vetro, fra tutti quelli che si sperimentano, che lascia passare maggior quantità di luce attiva. Questa preliminare esperienza deve esser ripetuta più volte, ed i piccoli quadrati di vetro da esaminare essendo tutt'al più grandi come una carta da giuoco, acciocchè il telajo sia di piccola dimensione, ciò che facilita l'esperienza. Di sovente l'operatore, in una simile esperienza, rimane sorpreso da ciò, che il vetro più bianco è bene spesso meno trasparente pei raggi chimici, che altro vetro colorato in turchino o violetto.

§ 123. *Alterazione del vetro.* — Il vetro esposto lungamente alla luce sembra rallentarne l'azione, quasichè un'azione chimica l'avesse interiormente modificato. La Società fotografica di Liverpool fece a tale uopo esperimenti che non lasciano verun dubbio, ed il vetro che sembra meglio resistere a tale alterazione è quello colorato unicamente coi sali di cobalto.

È notorio che il vetro esposto lungamente all'aria ed alla luce si altera e la sua superficie si appanna. Si sa benissimo che un vetro appannato trattiene una gran parte di raggi chimici e quindi non deve adoperarsi per la costruzione delle loggie. Ma per produrre simile effetto, abbisogna lunga durata di tempo, ed il rallentamento dell'azione chimica è più spesso dovuto a materie organiche che si depositano sulla superficie esteriore del vetro.

Adunque è indispensabile nettare di tempo in tempo, per esempio ogni tre mesi, i vetri del laboratorio esteriormente: servendosi di sostanze acide od alcaline; il cianuro di potassio è indicatissimo per tale uso. Dovendosi operare tale pulitura esteriormente, è bene spesso impossibile. Ci si riesce facilmente praticando nelle imposte un telajo, che aprendosi lasci passare tutto il corpo: e servendosi poi d'una grossa spugna attaccata ad un lungo bastone si puliscono facilmente i vetri. È assai conveniente fare simile operazione quando sta per piovere, poichè la pioggia cadendo toglie via il cianuro. Così scompajono le materie organiche che formano strato nella superficie del vetro.

§ 124. *Arredi interni.* — Sotto il punto di vista industriale

l'ammobigliamento interno e la disposizione generale degli addobbi è di grandissima importanza. Perciò ne parleremo un poco. Per agevolare al lettore le spiegazioni in cui stiamo per entrare, piglieremo ad esempio la loggia descritta sotto la figura 32. La porta d'entrata *o* presenta un corridojo sul quale mettono la piccola porta *n* del gabinetto oscuro, e l'altra più grande che dà accesso alla loggia. Tutta la parte del tetto non guarnita di vetri deve esser coperta di tela dipinta; le intavolature laterali devono pure esser o dipinte o coperte di carta. Il laboratorio si dipinge in grigio. Non si devono usare colori ad olio i quali cagionerebbero riverbero. I colori composti di creta, tornasole e nero-fumo, fatti densi con la colla forte, sono i migliori. A seconda delle dosi si ottengono dei colori grigi più o meno carichi di azzurro; in tal caso è duopo ricordarsi che le tinte azzurrognole risultano sempre più chiare sulla prova, in causa del loro gran potere fotogenico. La loggia si ammobiglia secondo il gusto dell'operatore. Vi si trovano spesso un pianoforte, degli stereoscopi, degli album fotografici, ecc. Su telaj dipinti o in carta-pesta si rappresentano oggetti d'ogni sorta che si acquistano a modicissimi prezzi, e se sono scolpiti in rilievo, fanno l'effetto di veri mobili. L'idea è invero buonissima, ma l'eleganza ed il buon gusto di questi oggetti lasciano spesso molto a desiderare.

Ci rimane a dire qualcosa anche del fondo che si colloca dietro il modello, come alle fig. 31 e 33. Questo fondo deve esser dipinto in chiaro-scuro, e disteso su telaj di legno movibili. La fotografia ha già prese proporzioni tali che si fanno fondi d'ogni misura, e si trovano quindi a buon prezzo e in assortimento a seconda del bisogno. I fondi bianchi o dipinti ad un sol colore è meglio farli da sè stesso, provando prima differenti tinte, e riproducendole secondo le norme ordinarie per vederne il tono, poichè nulla inganna come un fondo d'un sol colore, e tal fondo che all'occhio sembra assai neutro è dalla fotografia riprodotto in bianco od in nero. Non omettiamo di dire che i colori ad olio non devonsi adoperare perchè lucenti, cioè riflettono la luce.

Ci resta ancora a parlare del punto più importante di questo capitolo, cioè della disposizione delle cortine e dei riflessi per rischiarare con gusto artistico i modelli.

§ 125. *Illuminazione della loggia, tende, ecc.* — Ove la loggia fosse del tutto aperta, l'illuminazione del modello sarebbe uniforme, ed i ritratti mancherebbero quasi sempre di rilievo,

come avviene di quelli fatti in pieno giorno. Ciò non avviene allorchè si dispongono delle cortine mobili sotto ai vetri. Allora si può intercettando la luce in una direzione determinata, rischiarare il modello a seconda dell'effetto che si vuol ottenere. Tali cortine, comunemente di cotone o lana turchina, si fanno scorrere mediante anelli sopra fili di ferro parallelamente alla linea del comignolo. In alcuni stabilimenti di gran lusso, si dispone doppio ordine di cortine movibili nei due sensi reciprocamente perpendicolari e di vario spessore, e non producono ombre meno forti che quelle ottenute colle cortine semplici.

Nelle loggie esposte a nord (fig. 34) avviene, quando la luce è forte, che una parte del modello sia più dell'altra rischiarata. Rimediasi a tale inconveniente con un grande specchio che riverberi la luce nel senso che credesi opportuno e bene spesso si ottengono effetti assai artistici.

Invece di uno specchio, il signor Rolloy consiglia l'uso di una tela ricoperta di carta inargentata, che ha il vantaggio di esser meno fragile e di riflettere maggior luce. In molti casi basta un semplice riflesso prodotto con carta bianca.

Per norma generale, il modello deve posare in quella parte della loggia ove la luce non batte perpendicolarmente. Per darne un esempio citiamo la fig. 31, ove il modello è male collocato, poichè la luce viene dall'alto, ciò che non accade nella fig. 32, essendo riparato il modello e la luce meglio distribuita, avendo i raggi che illuminano un poco d'inclinazione. Nel primo caso le ombre riescono troppo intense; il caso più comune venne dimostrato colla figura 34, essendo anche segnato il posto per la sedia sulla quale deve collocarsi il modello. Prima di tutto è duopo tirare le tende superiori, acciò il modello non riceva la luce verticalmente; circa alle tende laterali esse devon del pari esser distese, non però tanto come le prime. Abbiamo anche mostrato sul lato il riverberatore, che consiste in uno specchio mobile sopra due perni.

Non è mai abbastanza raccomandato all'operatore di rendere ben dolce la luce della loggia: una luce viva non solo produce ombre troppo cariche, ma fa contrarre i lineamenti alla persona che posa. È quindi di miglior effetto, quando si voglia lavorare con prontezza, ricercare la rapidità nei processi chimici e negli strumenti ottici.

Sonvi alcuni artisti i quali dispongono il laboratorio in una maniera tutta particolare. La loggia invetriata, della quale fanno uso

è da tutte le parti fornita di vetri, ma solo per metà della sua lunghezza. Questa parte invetriata è separata dall'altra metà, che è del tutto oscura, perchè munita di tende nere nelle quali si pratica un'apertura quadrata. L'apparecchio è nascosto da questa tenda e rimane sempre al medesimo posto. Allora l'operatore studia il sistema d'aprire le tende della parte invetriata della loggia, in modo da produrre alcune determinate modificazioni della luce, dalle quali egli cerca di ottenere tutta la possibile perfezione. Simile sistema offre il vantaggio d'esigere meno nozioni artistiche negli operatori incaricati del lavoro giornaliero, o per meglio dire, li costringe ad un lavoro del tutto meccanico, ma in tal caso tutti i ritratti hanno un'impronta assai monotona, e qualora occorra di riprodurre un gruppo od un soggetto che si stacchi dall'ordinario, questa località presenta ostacoli che non si possono superare.

CAPITOLO IV.

OTTICA FOTOGRAFICA.

Il cammino della luce in linea retta, l'immensa rapidità con cui si propaga e la variazione della sua intensità in ragione inversa del quadrato delle distanze, la definizione dell'ombra e della penombra sono elementi così semplici e conosciuti che noi crediamo superfluo farne cenno, potendo trovare il lettore i primi elementi d'ottica nei trattati di fisica elementare.

SEZIONE I. — Formazione dell'imagine al fuoco delle lenti

§ 126. *Camera oscura.* — Un punto luminoso *a* (fig. 35) lancia i raggi di luce *ab*, *ac*, *ad*, in tutte le direzioni. Un *pennello cab*, è composto di varj raggi *a b*, *a c* che partono dai punti luminosi e formanti fra di loro un angolo *cab* assai piccolo. Per ultimo un fascio *bad*, non è che un grosso pennello. Ogni raggio luminoso che cade sopra un ostacolo vi forma un'imagine, cioè

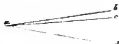


Fig. 35.

lo rischiara. Così è pure d' una riunione qualunque di raggi. Un oggetto luminoso, per esempio la fiamma di una candela, può essere considerata come formata d'un infinito numero di punti luminosi dei quali ciascuno manda ai nostri occhi un fascio di luce, sicchè l'imagine della fiamma si forma nel nostro occhio. Così un oggetto esteriore, una chiesa, per esempio, puo esser considerata come formata da un'infinità di punti luminosi, ognuno dei quali manda raggi a tutti gli oggetti che lo circondano. Per ciò provare, entriamo in una camera nella quale entri la luce soltanto da un piccolissimo pertugio praticato in un' imposta e in direzione conveniente. Noi vedremo l' imagine degli oggetti esteriori formarsi capovolta sulla muraglia opposta al foco. E questo avviene perchè i raggi che partono dalla cima della torre, passano pel pertugio ed illuminano il telajo opposto e così tutti i raggi che partono dagli altri punti del monumento. Se il foro praticato nell' imposta fosse molto ampio, avverrebbe allora che ogni punto dell' opposto telajo verrebbe illuminato da un gran numero di raggi rifiessi da punti differenti e fra loro lontani dell' oggetto esteriore, tutte codeste imagini si sovraporrebbero e l'imagine sarebbe dispersa. Adunque più è piccolo il foro, più riesce l' imagine chiara ma debole, ed al contrario quanto più è grande, tanto più confusa riesce l' imagine, ma più luminosa. La grandezza dell' imagine dipende evidentemente dalla distanza del monumento dal foro, oppure da quella fra il telajo e il foro.


Fig. 36.

§ 127. *Rifrazione della luce.* — Se si immerge un bastone nell' acqua esso pare spezzato (fig. 37). Tale fenomeno devesi alla rifrazione della luce.

Un raggio luminoso RO (fig. 38) che passa dall' aria nell' acqua, si rifrange nel senso O R' nel piano medesimo dal raggio incidente, piano sempre perpendicolare alla superficie *mn* dell' acqua. Se al punto O ove il raggio incidente RO tocca l'acqua, si innalza la linea A B perpendicolare *mn* che rappresenta la superficie dell'acqua, si vede che il raggio riflesso le si è ravvicinato. Al con-


Fig. 37.

trario un raggio R'O, passando dall'acqua all'aria, si rifrange, seguendo una direzione OR che si allontana dalla perpendicolare, ovvero *normale* secondo il nome che si convenne di darle. Per l'aria e l'acqua, il rapporto dei seni degli angoli ROA e R'OB è costante, esso è l'*indice della rifrazione*. Conoscendo adunque l'*indice della rifrazione* e l'*inclinazione* di un qualunque raggio incidente, in rapporto alla superficie del mezzo rifrangente, si può sempre trovare mediante un calcolo semplicissimo la direzione del raggio rifratto.



Fig. 38.

§ 128. *Rifrazione a traverso lastre a faccie parallele.* — Sia ABCD una lastra rifrangente a faccie parallele, ad esempio un cristallo, e R un raggio di luce incidente. Senza la faccia AB il raggio proseguirebbe in linea retta seguendo RO, ma entrando nel vetro devia e s'avvicina alla normale N, dalla quale si scosta all'uscire dal vetro. Ora siccome il vetro, preso per esempio, presenta due faccie parallele, così sono parallele anche le due normali N N'. È facile capire che la deviazione all'uscita è eguale a quella dell'entrata, e che il raggio R è parallelo all'altro R': dunque *quando un raggio luminoso attraversa un corpo rifrangente a faccie parallele, conserva la sua direzione quantunque sia stato spostato dalla prima sua posizione.* È quindi evidente che se il raggio cadesse perpendicolarmente sul vetro, per esempio sulla linea N, uscirebbe senza deviare, perchè confonderebbesi colla normale.

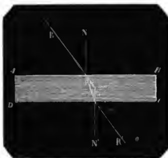


Fig. 39.

Sostituendo alla lastra di vetro un'altra di cristallo o di salgemma o d'altra qualsia materia diafana, quando pure si conservasse lo spessore medesimo e la medesima inclinazione, il raggio incidente R'o verrà rifratto variamente, essendo varia la forza rifrangente delle diverse sostanze che si ponno adoperare in questa esperienza.



Fig. 40.

§ 129. *Prisma.* — Veniamo ora ai *mezzi* rifrangenti a superficie piana inclinata, vogliamo dire ai prismi. La fig. 40 rappresenta un prisma ordinario. È un pezzo triangolare di cristallo, o d' altra materia trasparente. Così (fig. 41) sia CAB un prisma, R un raggio di luce incidente, il quale entrando nel prisma devia pigliando la direzione *o o'* (a meno che non cada perpendicolarmente sulla faccia AC), uscendo dal prisma devia di nuovo nella direzione o'R. Le due deviazioni R*o*, *o*'R sono identiche rapporto alla normale come nell' esempio dato dalla fig. 39, ma siccome le faccie AC, AB del prisma formano un angolo, così i due raggi R*o*, *o'R* formeranno anch'essi un angolo. Ma quest'angolo non sarà eguale all'angolo CAB del prisma, perchè dipende dalla forza rifrangente della materia onde il prisma è formato, e dalla grandezza dell'angolo CAB.

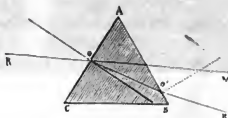


Fig. 41.

§ 130. *Lenti.* — Le lenti sono *mezzi* trasparenti conterminati da superficie sferiche, la cui intersezione è una linea senza spessore sensibile. Quest'ultima condizione è importante. Se le due faccie sferiche non fossero simmetriche in rapporto a un asse comune, si avrebbe un prisma a faccie sferiche e non una lente.

Hannovi due distinte classi di lenti: la prima comprende le lenti convesse, più grosse al centro che alle estremità (fig. 42), l'altra comprende le concave che sono più sottili nel centro (fig. 43).

Fig. 42.

Lenti semplici: menisco convergente, piano convesso, bi-convesso.

Fig. 43.

Lenti semplici; menisco divergente, piano concavo, bi-concavo.

Esaminiamo le prime, che sono le *convesse,* dette anche *convergenti.* La proprietà caratteristica di queste lenti è quella di riunire in un punto F (fig. 44), chiamato il *foco,* i raggi paralleli *rr* che giungono alla loro superficie da distanze indefinite, per esem-

più i raggi del sole. Nella fig. 44 questi raggi *rr* cadono perpendicolarmente sulla lente AB, ma potrebbero anche cadere obliquamente (1) come nella fig. 45. Nel primo caso si dice che i raggi



Fig. 44.

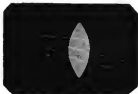


Fig. 45.

rr cadono parallelamente all'asse della lente, nel secondo caso obliquamente all'asse. L'*asse* è la retta *a*F che unisce i centri delle sfere di ciascuna superficie convessa della lente.

I raggi, invece, che emanano da un punto luminoso collocato nel fuoco d'una lente (fig. 46) giungono divergendo sulla lente, ed uscendo riescono paralleli alla *emergenza*.

La *distanza focale* di una lente (il *fuoco*) misurasi sull'asse *a*F (fig. 44), ed è la distanza fra il punto F e la lente supposta senza spessore (2). Essa dipende necessariamente dalla forza rifrangente della sostanza di cui è formata la lente, e dai raggi delle curve.



Fig. 46.

Le proprietà che nelle lenti richiamano in modo speciale la nostra attenzione, consistono nel formarsi al loro fuoco le imagini

(1) In tal caso l'imagine del sole non riuscirebbe rotonda ma oblunga. (Vedi *Astigmatismo*, § 137.)

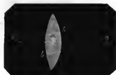


Fig. 47.



Fig. 48.

(2) *La distanza focale si misura partendo non dalla superficie della lente, ma dal suo centro ottico.* Questo si trova così: dai punti *aa'* dell'*asse* si tirano due parallele *ab*, *a'b'* congiun-

degli oggetti esterni. Se questi oggetti trovansi a distanza indefinita l'imagine formasi al fuoco matematico della lente, che denominasi *fuoco principale;* ma, se gli oggetti si approssimano alla lente l'imagine formasi più lungi e sempre dalla parte opposta dalla lente, fino al momento in cui, arrivati alla distanza del fuoco, come nella fig. 46, non danno più imagine alcuna (1).

§ 131. *Calcolo della grandezza delle imagini formate al fuoco delle lenti.* — Attesa l'importanza di questo calcolo per il foto-

gendono le estremità colla retta *bb'*. Il punto c in cui l'asse è tagliato è il *centro ottico*, il quale in una lente biconvessa riesce sempre equidistante dalle due faccie. Nelle lenti piano-convesse riesce sulla superficie convessa. In un menisco concavo convesso esso è fuori della faccia convessa al punto F (fig. 48). Tutti i raggi luminosi che passano pel centro ottico non subiscono alcuna deviazione.

(1) 128bis. *Legge dei fuochi conjugati* — Ecco le formole che regolano la distanza dell'oggetto dalla lente e quella dell'imagine che formasi dietro di essa, supposta la lente priva di spessore.

Sia p la distanza dell'oggetto dalla lente convergente,
p' quella in cui formasi l'imagine,
R ed R' i raggi di curvatura della superficie della lente,
n l'indice di rifrazione della sostanza di cui la lente è composta,

Si avrà: $\frac{1}{p}+\frac{1}{p'}=\frac{n-1}{R}+\frac{n-1}{R'}=\frac{(n-1)(R+R')}{RR'}$.

Consegue da ciò che se l'oggetto è collocato a distanza infinita, p' diviene $p'=\frac{RR'}{(n-1)(R+R')}$, che è la distanza focale, quella cioè che osservasi per l'esperienza.

L'espressione p' varia evidentemente coi raggi di curvatura R ed R' e varia ancora secondo la forma della lente. Così, nel caso delle lenti biconvesse a superficie eguali si avrà $p'=\frac{R}{2(n-1)}$; se una delle superficie è piana, ottiensi $p'=\frac{R}{(n-1)}$; se poi una superficie è convessa e l'altra concava (sempre parlando di lenti convergenti) si ha $p'\frac{-RR'}{(n-1)(R-R')}$.

Per le lenti divergenti, cioè per quelle concave, (fig. 49) si ha per la lente a superficie eguali, $p'=\frac{-R}{2(n-1)}$; da cui si scorge che la distanza focale delle lenti concave o divergenti è negativa, e che quindi, se due raggi solari rr' (fig. 49) cadono sopra una lente, di tal fatta non si incontrano più dietro la stessa, ma bensì divergono in $r'r'$. Prolungando questi raggi $r'r'$ fino al punto d'incontro f, si ha la distanza A f che rappresenta in tal caso la distanza focale principale.



Fig. 49.

La tavola che offriamo al lettore in questo stesso paragrafo è calcolata dietro queste formole.

Quanto al rapporto fra la grandezza dell'imagine e quella dell'oggetto, esso è eguale a quello che passa fra le due distanze p e p'.

Sovente la distanza focale della lente è nota, allora rappresentandola con f, e supposto p la distanza dell'oggetto e p' quella dell'imagine della lente avremo la formula finale $\frac{1}{f}=\frac{1}{p}+\frac{1}{p'}$.

grafo ci forzeremo di darne l'idea più chiara che per noi sarà possibile. Dobbiamo ricordare anzitutto il fatto: che se in una camera resa ben oscura (fig. 36) pratichiamo in una parete una piccola apertura, gli oggetti esterni illuminati verranno a disegnarsi sopra un piano bianco che fosse collocato dietro questa apertura. *Più è grande la distanza dell'oggetto, e più piccola ne risulta l'imagine, ma questa può essere ingrandita o diminuita arretrando od avanzando il piano su cui essa va a disegnarsi.* Se l'apertura viene munita d'una lente convergente, si osserverà un punto in cui l'imagine formasi più distinta, più avanti e più indietro del quale l'imagine perderà della sua primitiva nettezza. L'impiego della lente non avrà cangiato l'ampiezza primitiva dell'imagine, ma solo le avrà data una maggior precisione di disegno.

Se all'oggetto fisso, che nella nostra figura è rappresentato da una chiesa, si sostituisce un essere mobile, per esempio, un uomo che cammina, si potrà verificare che, se quest'uomo si allontana, l'imagine netta si avvicina alla lente, ed in pari tempo diminuisce di grandezza; e che al contrario se l'uomo si avvicina, il fuoco si allunga e l'imagine si fa più grande. Si è già detto denominarsi *distanza fuocale principale* od anche semplicemente *fuoco* della lente, la distanza fra il centro ottico di questa e l'imagine più distinta di oggetti lontanissimi. Siccome generalmente le lenti fotografiche hanno un fuoco abbastanza lungo, così noi possiamo sostituire nella definizione precedente, l'espressione *faccia anteriore della lente* a quella di *centro ottico* (1).

---

(1) Il fuoco d'un obbiettive (semplice, ben inteso) si misura facilmente fissando l'obbiettivo sulla camera oscura fotografica e mettendo a fuoco oggetti molto lontani. In tal caso la distanza fuocale è quella compresa fra la faccia della lente che guarda il vetro smerigliato, e questo vetro stesso.

Il fuoco d'un obbiettivo a due lenti si trova nella maniera seguente;



Fig. 50.

Sieno AB (fig. 50) oggetti molto lontani. C sia l'obbiettive fisso alla camera oscura, posta sopra una tavola ben livellata. Messi a fuoco sul vetro spolito, troviamo che gli oggetti D ed E formano il limite dell'imagine. DCE è dunque l'angolo abbracciato dall'obbiettivo. A metà del vetro smerigliato si tracci una linea verticale e fatta girare la camera oscura finchè il punto E cada su questa linea, con una matita si tracci la linea *ce* nella direzione del lato della camera oscura. Ora si giri questa verso il punto D fino a che questo punto vada a cadere sulla verticale tracciata sul vetro smerigliato. Tracciasi allora la retta *cd* come fu fatto per *ce*, ed ove non venissero queste ad incontrarsi si prolungheranno quanto occorrerà. Egli è evidente che l'angolo *ecd* è uguale a DCE, e ponende un quadrante graduato col centro in *c* si leggerà il numero dei gradi compresi in *ed* che sono quelli appunto misurati dall'an-

Col mezzo della formola che abbiamo data più sopra nella nota al § 130, sarà facile calcolare la grandezza dell'imagine e la lun-

	1/1	1/2	1,3	1/4	1/6	1,6	1/7	1/8	1/9	1/10	1/15	1/20	1/25	1/30
1,10	0.20 0,20	0,30 0.16	0,40 0,13	0,50 0,13	0 60 0,12	0 70 0.12	0.80 0,11	0 90 0,11	1,00 0,11	1,10 0,11	1,60 0,11	2,10 0,11	2.50 0.10	3,10 0,10
6,15	0,30 0,30	0,45 0.25	0,60 0 20	0,75 0,19	0,90 0.18	1,06 0,18	1,20 0,17	1,35 0,17	1,30 0.17	1,65 0.17	2,40 0,16	3.15 0.16	3 90 0,16	4,65 0,16
0,20	0.40 0,40	0 60 0,30	0.50 0.27	1.00 0.25	1,20 0 21	1,10 0 23	1,60 0 23	1.80 0,23	2,00 0.22	2,20 0,22	3 20 0,21	4.20 0.21	5.20 0.21	6,20 0,21
0,25	0.50 0,50	0,75 0,38	1,00 0.33	1,25 0.31	1.50 0,30	1,75 0.29	2,00 0.29	2 25 0,28	2.50 0.28	2.76 0,28	4,00 0,27	5,23 0 26	6.50 0 26	7 75 0,26
0,30	0,60 0.60	0,90 0,46	1,20 0.40	1,50 0,38	1,50 0.36	2 10 0,35	2,40 0.34	2,70 0.34	3,30 0,33	3.00 0.33	4,80 0,32	6,50 0.32	7,80 0,31	9,30 0 31
0,36	0,70 0.70	1,05 0,53	1,40 0,47	1,75 0 44	2.10 0.12	2,45 0,41	2 80 0,40	3,45 0,39	3,55 0,39	3,30 0.39	5,60 0,37	7,55 0,37	9,10 0 36	10,85 0 36
0,40	0 80 0 50	1,20 0.60	1,60 0,33	2,00 0,50	2,40 0.48	2,80 0 47	3,20 0 45	3,50 0.45	4,40 0.44	4,00 0,44	6,40 0,43	8,40 0,42	10,40 0,42	12,40 0,41
0 45	0 90 0,90	1,35 0,68	1,80 0.60	2,25 0,66	2 70 0.51	3,45 0,53	3.60 0,51	4,05 0 51	4,50 0,50	4,95 0,50	7,20 0,48	9,45 0,47	11,70 0,47	13,95 0.47
0,50	1 00 1,00	1,50 0,75	2 00 0,57	2,50 0,63	3,00 0 50	3,50 0,58	4,00 0,57	4,50 0,56	5,00 0,55	5,50 0,55	8,00 0,53	10 60 0,53	13,00 0,62	15.50 0,52

	1/40	1/50	1,60	1/70	1 50	1/90	1/100	1/120	1/140	1/150	1/180	1,200
0,10	4,10 0,10	6.10 0.10	5,40 0,10	7,10 0,10	8,10 0.10	9,40 0,10	10,10 0.10	12,10 0,10	14,10 0.10	16,10 0,10	18,10 0,10	20,10 0,10
0,15	6,15 0,15	7.65 0 15	9,15 0,15	10.55 0,15	12,15 0 15	13,65 0,15	16,15 0,16	18,15 0.16	21,15 0,15	24,15 0,15	27,15 0,15	30,15 0,15
0,20	8 20 0,21	10.20 0,20	12,20 0.20	14,20 0 20	16,20 0.20	18,20 0,20	20,20 0,20	24 20 0.20	25,20 0.20	32,20 0.20	36.20 0,20	40,20 0.20
0,25	10,25 0,26	12,75 0.26	16 25 0.25	17,75 0 25	20 25 0 25	22.75 0 25	25,25 0 25	30 25 0.25	35,25 0,25	40,25 0,25	45,25 0,25	50,25 0,25
0.30	12,30 0,31	15,30 0,31	18,30 0,31	21,30 0,30	24 30 0.30	27,30 0.30	30,30 0,30	36 30 0,30	42,30 0,30	45 30 0.30	51,30 0,30	60,30 0.30
0,35	14,35 0 36	17,85 0,36	21,36 0,35	21 85 0 36	28,35 0,35	31,85 0 35	35,35 0,35	42,35 0 35	49,35 0,35	36.35 0,36	55,35 0,35	70,35 0.35
0,10	16,40 0.41	20,40 0,41	24,40 0,41	28,40 0,41	32,40 0,41	36,40 0,40	40,40 0,40	48,40 0,40	65,40 0,40	64,40 0,40	72,40 0,40	80,40 0,40
0,45	18,45 0 45	22 95 0,46	26,45 0,45	31,95 0,46	36,45 0,45	40,96 0,46	46,46 0,45	54,45 0,45	63,45 0,45	72,45 0 45	81,45 0,45	90,45 0,45
0 50	20,51 0,51	25,50 0,61	30,50 0,51	35 50 0,51	40,50 0,51	45 50 0,51	50,60 0,61	60 50 0,30	70.50 0,60	80,50 0,50	90,50 0,50	100,60 0,50

golo abbracciato dell'obbiettivo. Ecco come si ottiene la sua distanza fuocale assoluta. Si misura con un compasso la distanza dei punti DE sul vetro smerigliato e se ne prenda la metà. Si fa la bisezione dell'angolo *ecd* per mezzo della retta *cf* e portasi la semidistanza DE (presa sul vetro smerigliato) in *fg*, mediante una squadra. La distanza *fc* è quella che indica la distanza fuocale dell'obbiettivo, conoscinta la quale si può con essa calcolare la grandezza delle imagini. (Grubb. *British Journal of Photography*.)

ghezza della camera oscura, una volta che si conosca la distanza focale dell' obbiettivo. Tuttavia per risparmiare ai nostri lettori questa fatica togliamo dall'eccellente operetta del sig. Secretan, intitolata: *De la distance focale des systèmes optiques convergents,* i due quadri seguenti e la spiegazione del modo di usarne.

« La prima colonna verticale contione le distanze focali, di 5 in 5 centimetri, comprese 10 a 50 centimetri: per le distanze focali intermedie si potrà interpolare o piuttosto calcolare i risultati colle regole qui sopra (veggasi al § 131). La seconda colonna verticale, sotto l'espressione frazionale $^1/_1$ dà per questo rapporto di grandezza fra l'oggetto e l'imagine, a fronte di ciascuna distanza focale indicata nella prima colonna, due diversi numeri: il primo è la distanza dell'oggetto dalla lente; il secondo quello del vetro smerigliato dalla lente (1). La terza colonna verticalo offre altrettanto, ma nel rapporto di $^1/_2$; la quarta colonna pel rapporto $^1/_3$ e così di seguito.

» Supponiamo che con un obbiettivo di 30 centimetri di fuoco vogliasi fare un ritratto alla grandezza $^1/_6$ del vero.

» Partendo dal numero 30 della prima colonna verticale, si seguirà la linea orizzontale, finchè si arrivi alla verticale intestata $^1/_6$; si cadrà per tal modo nel quadretto ove trovansi i numeri 2 e 10 o 35; ciò indica che la persona sarà a calcolarsi a 2^m 10 dall'obbiettivo, e che il vetro smerigliato posto al fuoco si troverà distare dalla lente 35 centimetri all'incirca.

» I risultati del quadro sono esatti entro i limiti d'un centimetro di differenza, ed una maggior esattezza sarebbe stata superflua, specialmente pella distanza del vetro smerigliato, visto che questa si deve regolare sempre col metterlo effettivamente al fuoco. Quest'ultima quantità giova sia conosciuta in precedenza pel solo caso di dover rilevare se il locale ove si deve operare sia abbastanza vasto per ottenere una data riduzione dell'imagine con un obbiettivo d'un fuoco conosciuto.

» Per esempio, se si volesse sapere qual sia la riduzione massima ottenibile da un obbiettivo di 40 cent. di fuoco in una loggia, la di cui maggior dimensione fosse di 4 metri, si dovrebbe togliere prima di tutto un metro pel posto della persona che deve posare e per quella dell'operatore che mette in fuoco, ed i 4 metri saranno così ridotti a soli 3.

---

(1) Supposta senza spessore. Nel caso dell'obbiettivo doppio si considera questo siccome una lente semplice priva di spessore, avente la distanza focale dell'obbiettivo doppio.

« Nella linea orizzontale che corrisponde al fuoco 40, fatta mentalmente la somma dei due numeri contenuti in ciascuna casella, cerchiamo il risultato prossimo inferiore al numero 3, ed arriveremo al numero 2,88 fornito dalla colonna intestata $^1/_5$.

« Tale è la riduzione massima che si potrebbe dare all'imagine operando nel locale descritto con un obbiettivo di 40 centimetri di fuoco. »

SEZIONE II — Le lenti esaminate sotto il punto di vista fotografico.

Quanto si è detto circa la formazione delle imagini al fuoco delle lenti trovasi esposto in tutti i trattati d'ottica ed anche di fisica; egli è per tal motivo che ci siamo astenuti dall'entrare in più minute particolarità. Ci rimane ora da esaminare le imagini formate per mezzo delle lenti, in quanto esse riguardano la fotografia.

§ 132. *Profondità del fuoco.* — La profondità del fuoco è la proprietà delle lenti convesse di poter dare l'imagine netta di piani diversi posti ad ineguale distanza dalla lente; od, in altri termini, la proprietà per la quale il vetro smerigliato può essere allontanato di minime quantità dal fuoco della lente senza che per questo le imagini cessino dall'essere completamente nette.

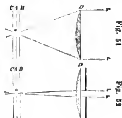
Onde provare questo coll'esperienza, rivolgiamo una camera oscura munita d'obbiettivo semplice verso un paesaggio, e mettiamone al fuoco gli oggetti più lontani. Potremo tosto notare due fatti, il primo che il vetro smerigliato potrà essere avanzato o scostato di piccole quantità senza che la nettezza d'un dato piano del paesaggio si alteri sensibilmente; la seconda che ponendo a fuoco il piano più distante, molti altri piani più vicini si troveranno del pari in fuoco (1).

Una lente adunque può dare simultaneamente imagine netta di molti piani inegualmente lontani, ma l'esperienza dimostra che ciò avviene soltanto allorchè questi piani sono abbastanza lontani, onde vada l'imagine a formarsi al *fuoco principale* della

(1) Avendo un binocolo da teatro se lo si dirige sopra oggetti lontani, ma inegualmente distanti, si osserverà che essi si veggono tutti distintamente. Del pari tenendo lo sguardo rivolto agli oggetti lontani, potrà essere rimosso l'oculare di piccola quantità senza che la visione perda in nettezza.

lente; così una tale profondità di fuoco diminuisce tanto più, quanto più gli oggetti sono vicini alla lente.

È cosa degna di nota che la profondità del fuoco dipende dall'apertura della lente, come vedesi nelle figure 51 e 52. Nella fig. 51 si fa uso d'una lente a tutta apertura. Se il vetro smerigliato A abbandona il punto *a*, ove i raggi *r* che cadono sulla lente D si incrociano al fuoco per giungere sia in B sia in C, esso esce dal fuoco *a*. Ma al contrario, riducendo l'apertura della lente mediante un otturatore posto davanti ad essa, scorgesi che il vetro smerigliato può trovarsi indifferentemente in AB e C senza perder gran che del fuoco preciso, fuoco di cui in questo caso difficilmente può riconoscersi la matematica posizione. Dal che segue che quanto maggiore è il diametro d'una lente, relativamente alla sua distanza fuocale, tanto meno essa è atta a dare imagini nette di piani situati a differenti distanze.



Un obbiettivo doppio ha meno profondità d'un obbiettivo semplice, in primo luogo perchè esso ha un diametro assai grande relativamente alla distanza fuocale, poi perchè i raggi luminosi, fatti convergenti dalla prima lente, convergono ancor più passando per la seconda, ciò che ha per risultato di diminuire la profondità del fuoco.

Per ultimo, l'esperienza dimostra che la profondità di fuoco varia colla incavatura della lente, e secondo la faccia che si rivolge verso l'oggetto. Ciò è facile a verificarsi col mezzo di un obbiettivo fotografico semplice applicato ad una camera oscura di cui si cambi la disposizione nella montatura e si diriga verso oggetti esterni. Si troverà con tal mezzo che la proprietà di dare l'imagine netta di piani inegualmente distanti è diversa secondo che la superficie della lente rivolta verso l'oggetto sia la convessa oppure la concava. Se è la convessa, havvi maggior profondità di fuoco, ma ben inteso per i raggi che giungono paralleli all'asse dell'obbiettivo.

§ 133. *Della curvatura del campo.* — L'imagine degli oggetti esterni che formasi al fuoco d'una lente non potrà essere ricevuta sopra un vetro smerigliato *piano*; questo vetro dovrebbe essere concavo, ciò che significa che l'imagine è, come si suol dire, *curva*. Infatti si prendano sopra un piano molto distante tre punti

ABC (fig. 53) presso a poco egualmente distanti dalla lente D, ed esaminiamo la via seguita dai raggi emanati da questi tre punti dopo attraversata la lente D. È chiaro, da quanto abbiamo esposto che la loro imagine si formerà ad una distanza della lente, eguale alla distanza fuocale principale. I raggi del punto B si riuniranno in E, quelli dei punti A e C in F e G, e la distanza di questi punti dal centro ottico della lente rimanendo eguale, FEG sarà dunque un arco di cerchio. L'imagine in conseguenza non

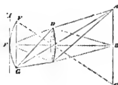


Fig. 53.

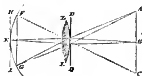


Fig. 54.

potrebbe essere ricevuta sul piano HI. Questa imperfezione delle lenti, viene generalmente attribuita dai fotografi all'aberrazione sferica. Vedendo l'imagine esser netta al centro del vetro smerigliato e confusa all'intorno, essi credono che questo effetto provenga dalla sfericità delle superficie delle lenti, ma questo è un errore, poichè quand'anche le curvature delle lenti fossero paraboliche si avrebbe l'identico risultato.

La figura 53 mostra che se un vetro appannato HI è posto al fuoco principale della lente D, non vi è che un solo punto dell'imagine dei punti ABC il quale risulti distinto, e questo sarà il punto E; avvicinando il vetro alla lente, il punto E diventerà confuso ed i punti E e G guadagneranno all'incontro in nettezza; sarà pertanto impossibile, colla lente a tutta apertura, l'ottenere netta l'imagine intera dei tre punti. Vediamo ora quale sarebbe l'effetto d'un otturatore che venisse posto davanti alla lente (fig. 54), e mettiamo in comparazione le due figure 53 e 54 colle figure 51 e 52. Si vedrà subito che il vetro smerigliato HI sul quale il punto E era solo al fuoco nell'esempio precedente, può essere avvicinato alla lente senza che per questo l'imagine perda molto in nettezza. Così pure un altro vetro che passasse pei punti F e G potrebbesi allontanare dalla lente senza far perdere a questi punti gran fatto della loro nettezza. Vi sarà quindi un piano fra EG ed HI sul quale i tre punti F E G si disegneranno tutti tre distintamente.

Questo effetto d'un otturatore che riduce l'apertura d'una lente al suo centro è di somma importanza. Esso non fa realmente che aumentare la profondità del fuoco della lente, ed è in grazia di questa proprietà che una lente può dare un'imagine netta sopra una superficie piana. Il fatto si verifica facilmente dirigendo l'obbiettivo semplice d'una camera oscura privo di diaframmi sopra un piano qualunque, per esempio sopra una carta geografica. In tal modo non giungerà a mettere al punto che il centro dell'imagine, per esempio un piccolo quadretto che sia simmetrico rispetto a questo centro. Ma munito l'obbiettivo d'un diaframma molto ristretto si potrà riconoscere che la nettezza dell'imagine viene ripartita sopra un'estensione di gran lunga maggiore.

§ 134. *Del diaframma* (1). — Se l'otturatore A molto ristetto vien collocato come nella fig. 54, cioè contro la lente M, egli è precisamente come se questa lente fosse divenuta piccola relativamente alla sua distanza focale. Infatti in questo caso la lente può essere considerata come una lastra a faccie parallele *a b* e *c d* (fig. 55), e l'effetto è quale non esistesse in quel luogo lente alcuna. Il campo focale non sarà certamente così curvo come allorquando si dà alla lente tutta la sua apertura, ma lo sarà nondimeno ancor molto per la ragione che la profondità del fuoco, vale a dire la quantità di spazio entro il quale può esser mosso il vetro appannato senza scostarsi dal fuoco, è in complesso ancor troppo debole per poter compensare questa curvatura del campo alquanto sentita. Vediamo ora il caso in cui l'otturatore viene scostato dalla lente per uno spazio conveniente (spazio che determineremo quanto prima rigorosamente) ed in cui esso assume la denominazione di diaframma.



Fig. 55.

Siano A, B e C tre punti molto lontani (fig. 56), LL una lente convergente (2) e vediamo la direzione che prendono al di dietro

(1) In ottica *otturatore* e *diaframma* sono sinonimi. Ma nell'ottica fotografica, per una deplorabile confusione di parole, non è la stessa cosa. L'otturatore riduce l'apertura della lente al suo centro; il diaframma all'incontro lascia agire tutti i differenti segmenti della lente, ma sopra i diversi punti raggianti posti simetricamente e concetricamente rispetto all'asse della lente o del sistema di lenti (il di cui asse è del resto sempre comune).

(2) Rappresentiamo questa lente biconvessa, ma in realtà dovrebbe essa essere un menisco di cui la faccia più curva fosse rivolta verso il vetro appannato. In questa posizione la lente possede una grandissima aberrazione sferica, ma il campo (vale a dire l'imagine che formasi sul vetro appannato) diviene più piano.

della lente i raggi emanati dai punti AB e C. I raggi che partono da B (punto che supporremo a distanza infinita) cadono paralleli sulla lente e perpendicolarmente alla sua superficie, ed andranno a formare l'imagine del punto B in E, fuoco principale della lente LL. Non è così però riguardo ai raggi che emanano dai punti A e C obbliqui all'asse della lente. Il raggio A¹ sarà rifratto in *a*; A² in *b*; A³ in *c*; A⁴ in *d*; A⁵ in N. Così dicasi

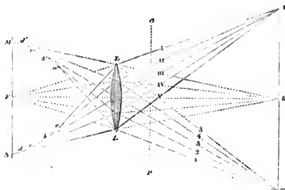


Fig. 56.

dei raggi 1, 2, 3, 4 e 5 emanati dal punto C. Per tal modo il vetro appannato posto al fuoco principale E non potrà ricevere una imagine netta, ma bensì una imagine o nel centro o nel contorno offuscata. L'esperienza può esser fatta facilmente esaminando l'imagine d'un paesaggio formata al fuoco d'un obbiettivo fotografico semplice. Quand'anche il vetro appannato avesse la forma d'una calotta sferica, l'imagine sarebbe ancora confusa, pel motivo che i raggi che emanano da punti situati fuori dell'asse della lente arrivano tutti in punti differenti al di dietro della lente. Per ottenere una imagine netta fa d'uopo adunque porre un diaframma davanti alla lente, ma rimane a sapersi quale sia il sito ove dev'essere collocato.

Si osservi sulla figura che i soli pennelli luminosi partenti dai punti A e C e che vengono presso a poco fino al fuoco MN, sono i pennelli A⁴ e A⁵ e C⁴ e C⁴. Collochiamo il diaframma in CP così di-

sposto da non dar transito che a questi pennelli, ed allora la figura 56 si trasformerà nell' altra fig. 57. Ora sappiamo che le lenti munite d'un diaframma danno una certa profondità al fuoco e che in conseguenza il vetro appannato può un poco spostarsi dal vero fuoco senza che la nettezza dell' imagine ne soffra sensibilmente. Se quindi la distanza Md' o Nd non è superiore alla profondità del fuoco, la dimensione ed il sito del diaframma saranno determinati. Egli è poi facile il vedere che quanto più il diaframma sarà angusto tanto più l' imagine sarà netta, poichè i raggi che

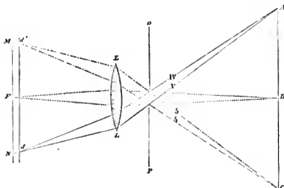


Fig. 57.

tendono ad offuscare l'imagine saranno meglio trattenuti dal diaframma.

È dunque la profondità di fuoco della lente che determina il collocamento del diaframma e per conseguenza l' angolo abbracciato dalla lente; ma questa profondità di fuoco non vuol essere stabilita col calcolo, essa si determina coll' esperimento. Sia pp' (fig. 58) la profondità di fuoco d'una lente A, che riduciamo qui ad un solo punto matematico. Da questo punto A preso come centro, descriviamo l'arco di cerchio xyz il quale taglierà necessariamente il limite p' della profondità del fuoco in due punti

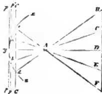


Fig. 58.

a e *b*. L'angolo CAB abbracciato dalla lente sarà determinato dalle linee *a*A e *b*A, poichè un punto F oppure E che fosse in direzione più obliqua verrebbe a formare la sua imagine in un piano *cc* molto più avanzato di *pp'*, limite della profondità di fuoco. L'angolo CAE essendo riconosciuto, si costruirà la fig. 57 ed il posto del diaframma sarà così rigorosamente determinato (1).

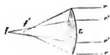


Fig. 59.

§ 135. *Aberrazione sferica.* — I raggi luminosi paralleli *rr*, cadenti sul contorno d'una lente biconvessa vanno ad incrociarsi in *f* più vicino alla lente che non i raggi *r'r'* i quali cadono più presto al centro e che si incrociano in *f*. Ciò proviene dall'essere la curvatura della lente una *superficie sferica* (2). Quindi prescindendo da ciò, che la lente non potrebbe essere utilizzata a tutta apertura rispetto ai raggi obliqui al suo asse, essa non potrebbe nemmeno prestarsi per dare imagini ben distinte per mezzo dei raggi che giungono paralleli all'asse medesimo. L'aberrazione sferica ha per effetto di nuocere alla *nettezza* dell'imagine, varia secondo le curvature delle lenti ed il loro diametro. La si può riconoscere facilmente coll'esame dell'imagine formata dalla lente fotografica semplice denominata obbiettivo semplice. Si volti questa lente nella sua montatura per modo che la faccia piana o concava sia rivolta all'interno della camera oscura e si esamini l'imagine che essa dà sul vetro smerigliato. Questa imagine sarà netta al centro, quantunque ottenuta senza alcun diaframma, ma se si rimette la lente alla posizione primitiva nessuna parte dell'imagine sarà più netta. In pratica si rivolge la lente onde ottenere un campo più piano, ma per distruggere l'aberrazione sferica si è obbligati di munirla di diaframmi posti verso gli oggetti. Allorquando una lente (od un sistema di lenti) è affetto d'aberrazione sferica, l'imagine fornita è mancante di nettezza tanto al centro che al contorno. Un diaframma rende l'imagine più netta; ecco quindi una nuova necessità del diaframma.

---

(1) Nella pratica, per grave errore, vien collocato il diaframma troppo vicino alla lente, per modo che il diametro di essa potrebbe essere ridotto più piccolo senza danno. Ne risulta ancora che la lente diaframmata in tal modo mantiene ancora un campo più curvo di quello che può esser tollerato in fotografia.

(2) L'aberrazione vien detta positiva o negativa secondo proviene da lenti convesse (+) o concave (—).

§ 136. *Distorsione.* — Si tirino orizzontalmente e verticalmente dei fili sopra una cornice e si esaminino attraverso ad una ampia lente (fig. 60). Ponendosi coll'occhio ad una distanza di 2 o 3 piedi ed all'altezza del centro della lente si osserva che i fili i quali si incrociano nel senso dei due diametri perpendicolari della lente sono i soli che rimangono dritti, mentre gli altri tutti sembrano incurvati. *Si noti nella figura che i fili superiori sono incurvati in senso inverso dei fili inferiori.* Ciò dipende dall'essere la lente, nella

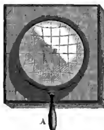


Fig. 60.

sua parte superiore, un prisma a superficie curve il di cui spigolo trovasi in situazione opposta a quello che è nel prisma che costituisce la parte inferiore della lente. Alzando la lente (tenuto l'occhio immobile) in guisa che si veda il filo superiore attraverso la parte inferiore della lente, il filo sembra tosto curvarsi in senso contrario. Questo fenomeno chiamasi *distorsione* o *distorcimento.*

Se i due fili di mezzo rimangono dritti è dovuto al trovarsi l'occhio precisamente all'altezza del centro della lente, ma se l'occhio si sposta, anche i due fili dritti sembrano curvarsi.

L'obbiettivo semplice, che si usa in fotografia, non dà imagini esenti da distorsioni e una rete, come quella rappresentata alla fig. 61, sarebbe riprodotta come alla figura 62. Infatti (fig. 64) negli obbiettivi semplici impiegati in fotografia il diaframma posto in A davanti alla lente in B ha per effetto



Fig. 61.



Fig. 62.



Fig. 63.

di far agire ciascun segmento della lente sopra una parte differente dell'oggetto CD da riprodursi. Il raggio che si diparte dal punto D attraversa la parte superiore della lente per giungere in D dov'esso forma l'imagine al fuoco. Ora se questo punto è una linea retta ci troveremo nel caso della fig. 60, e questa retta risulterà diformata.

Fino ad ora abbiamo considerato il diaframma posto davanti alla lente, ma dalla fig. 65 rileviamo che collocando il diaframma al di dietro, ossia fra la lente ed il vetro appannato, i raggi che tendono ad offuscare l'imagine e dei quali abbiamo parlato al § 134

vengono eliminati. Confrontando le fig. 64 e 65 è facile scorgere che in questo caso la distorsione sarebbe inversa, perchè nella prima figura il pennello luminoso, che parte da D, attraversa la parte superiore della lente, mentre nella seconda ne attraversa la

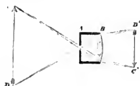


Fig. 64.

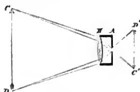


Fig 65.

parte inferiore. Quindi col diaframma posto dietro della lente, la distorsione diventa analoga alla fig. 63. In conseguenza d'un tal difetto gli obbiettivi semplici non possono servire alla riproduzione dei monumenti, delle incisioni, carte e piani ecc., mentre essi riproducono incurvate le linee rette del modello.

Riunendo due obbiettivi semplici BB (fig. 66) e collocando il dia-

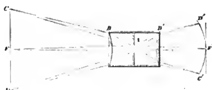


Fig. 66.

framma A nel mezzo, è facile riconoscere come i raggi che emanano dal punto D d'un oggetto esterno passino per le due parti opposte delle due lenti. La prima lente darebbe la distorsione in forma di barile (fig. 62), l'altra a mezzaluna (fig. 63); ma queste due distorsioni si combinano e vengono a distruggersi.

Sfortunatamente simile combinazione di lenti dà un campo oltremodo curvo. Voltando le lenti, in modo che la loro convessità guardi verso l'esterno, il campo diviene meno curvo ma l'aberrazione sferica si accresce considerevolmente, rimanendo però nulla la distorsione. I signori Harrison e Schnitzer di Nuova York

(nel 1862) hanno adottato questo sistema nel loro *obbiettivo sferico*. Le due lenti (fig. 67) identiche fra loro hanno la forma di menischi le cui concavità si trovano di fronte. Il diaframma è

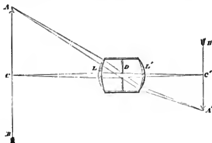


Fig. 67.

molto stretto onde correggere l'aberrazione sferica, che in questo sistema è molta. I raggi emessi da un punto A posto fuori dell'asse CC del sistema, subiscono una deviazione, attraversando la prima lente L, poi una seconda deviazione in senso opposto per effetto della seconda lente L, cosicchè la distorsione rimane annullata. Il campo poi è piano in forza della forma tutta speciale dello strumento, ma occorre un nuovo difetto, *l'astigmatismo*, di cui diremo qualcosa.

Un dotto inglese, il signor Sutton, fino dal 1858, consigliava di collocare fra le due lenti (eguali fra di loro) una lente concava. Noi abbiamo osservato infatti che rimanendo due lenti comuni (come son quelle impiegate negli obbiettivi semplici fotografici) il campo che si otteneva era molto curvo, ma che collocando fra esse una lente negativa *c* (fig. 68), i raggi che partivano da un

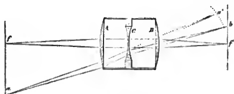


Fig. 68.

dato punto *a* situato fuori dell'asse, in luogo di giungere ad incontrarsi al punto *a* come avrebbe avuto luogo nel sistema rap-

presentato dalla fig. 66, si incrociavano invece (fig. 68) per effetto della lente negativa in *b*. Questa lente negativa ha adunque per effetto di allungare i raggi obliqui. In questo caso il campo è piano ed è evitata del pari ogni distorsione nell'imagine. Questo obbiettivo ricevette dall'autore il nome di *triplice simmetrico*.

Tuttavia questo obbiettivo non è a confondersi col *triplice* del signor Dallmeyer, il quale ha eseguito pel primo questo sistema d'ottica; mentre il signor Sutton non fece che indicarne la possibilità di correggere la distorsione.

Il signor Dallmeyer dà alle due lenti convergenti distanze focali differenti e colloca fra esse la lente negativa ponendo il diaframma in tal posizione per cui la distorsione rimane quasi affatto annullata (veggasi § 142). Il suo sistema ha il vantaggio sopra quello di Harrison e Schnitzer, di essere quasi del tutto esente dall'aberrazione sferica, ma la lente negativa pel suo spessore induce ancora una leggera distorsione, la quale non è del resto sensibile senonchè allorquando usasi l'obbiettivo per una estensione angolare superiore a quella per la quale è destinato.

Dopo quest'epoca altri ottici costruirono obbiettivi triplici sopra la stessa combinazione, come per esempio il signor Tommaso Ross. Si comprende del resto che una volta dato il problema lo si può risolvere variando la disposizione delle lenti, ma in massima il sistema è sempre quel medesimo.

Un obbiettivo doppio, allorchè i diaframmi siano collocati a dovere fra le due lenti, va quasi privo di distorsione, ma se il diaframma venisse collocato davanti alle lenti la distorsione risulterebbe molto maggiore che non nell'obbiettivo semplice.

§ 137. *Astigmazione* (*o astigmatismo*) — Presentisi una lente convessa ai raggi del sole e si ponga al suo fuoco un foglio di carta bianca sul quale si formerà l'imagine solare. Se i raggi cadono perpendicolarmente sulla lente l'imagine sarà circolare, ma se cadono obliquamente l'imagine solare sarà allungata. La deformazione dell'imagine in tal caso è ciò che chiamasi *astigmazione*. Vista una lente di facciata essa è rotonda, ma veduta di fianco sembra essere ellittica. I raggi obbliqui all'asse che attraversano la lente in questo caso sono inegualmente rifratti nel diametro verticale e nel diametro orizzontale e da ciò deriva la forma allungata dell'imagine.

L'*astigmazione* si conosce facilmente col mezzo d'un piccolo obbiettivo doppio montato sopra una camera oscura grande. Fissato

un piccolo disco nero (o di qualunque altro colore) sopra un muro bianco, se ne esamini l'imagine fatta cadere al centro del vetro appannato. Questa imagine rimarrà sempre rotonda per quanto si avanzi o si ritiri il vetro solo perdendo in nettezza, se allontanato il vetro dal fuoco; ma girata la camera oscura, in modo che l'imagine del disco vada a cadere presso il contorno del vetro appannato, si troverà che gli è impossibile avere un'imagine netta e che muovendo avanti od indietro il vetro appannato l'imagine si allungherà in senso verticale od in senso orizzontale.

Un obbiettivo doppio affetto dell'astigmazione disegna ingrossate le linee sottili delle parti lontane dal centro dell'oggetto da riprodursi. Così ad esempio i capelli in un ritratto saranno riprodotti come ingrossati e somiglieranno a fascetti di paglia. Un diaframma posto fra le due lenti dell'obbiettivo doppio, diminuendo l'apertura e per conseguenza l'ellitticità del cono dei raggi obbliqui, diminuisce altresì l'astigmatismo.

L'astigmatismo in un obbiettivo doppio adoperato a tutta apertura è tanto maggiore quanto meno curva è l'imagine sul vetro appannato. I fotografi credono in generale che un buon obbiettivo debba dare una imagine netta su tutta la superficie del vetro smerigliato. Simile risultato potrebbesi ottenere aumentando il diametro della lente che trovasi presso il vetro appannato, ma l'astigmazione in allora diverrebbe fortissima.

§ 138. *Aberrazione cromatica.* — Fino ad ora abbiamo mantenuta la supposizione che un raggio di luce bianca nel rinfrangersi non faccia che cangiare di direzione, ma come abbiamo veduto al § 18, esso non solo devia, ma si decompone altresì nei sette colori che formano lo spettro solare, fenomeno che assunse il nome di *dispersione.*

Se si facciano cadere dei raggi solari sopra una lente convessa si vedrà che l'imagine del sole formata al fuoco non è del tutto bianca, ma contornata di varii colori. Se davanti ad una lente convessa (fig. 69) poniamo un pezzo di carta portante due fori piccolissimi i quali diano passaggio ai due soli raggi *aa* cadenti presso il contorno della lente, l'imagine solare sarà violetta in V, gialla in J e rosso in R, e i raggi rossi e

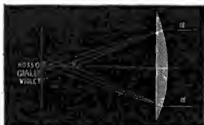


Fig. 69.

gialli saranno i più brillanti, mentre l'imagine violetta sarà ap-

pena visibile. Se si dovesse ritrarre colla fotografia l'imagine del sole, resa da una simile lente, noi la prenderemo certamente in J ove è veduta più distinta, ma siccome le sostanze fotografiche non sono sensibili ai raggi gialli e rossi ma sensibilissime al violetto, sarebbe V il punto ove converrebbe prendere tale imagine. Dunque allorchè le lenti fotografiche non sono corrette dall'aberrazione dei colori, ossia dall' aberrazione *cromatica*, il fuoco esatto per l'occhio nostro non essendo il medesimo che per le sostanze fotografiche, l'imagine che si otterrebbe non sarebbe netta ma confusa.

Correggesi l'aberrazione cromatica coll'unire convenientemente lenti di *flint glass* e di *crown glass*. Così nelle fig. 70 e 71 vediamo acromatizzate le lenti di cui alle fig. 42 e 43.

Fig. 70  Lenti acromatiche: le stesse della fig. 42.

Fig. 71.  Lenti acromatiche; le stesse della fig. 43.

Servendosi per le operazioni fotografiche d'una lente comune (composta d'un solo vetro) l'imagine, netta sul vetro smerigliato, non vien resa tale sulla prova fotografica, e molte delle lenti in uso hanno parzialmente questo difetto, benchè acromatizzate. Si suol dire allora che questi obbiettivi possedono un fuoco chimico.

Ecco in qual modo si può stabilire la differenza che esiste fra il fuoco chimico ed il visuale. Si dispone (fig. 72) in linea retta una serie di mattoni a pile successive una più alta della prece-

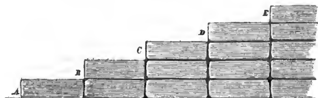


Fig. 72.

dente e si prende una prova fotografica ponendo esattamente in fuoco la pila di mezzo C. Se uno dei mattoni B o D sarà riuscito

netto, vorrà dire che il fuoco chimico è più lungo o più corto del visuale e se ne rileverà la differenza ponendo alternativamente in fuoco i mattoni B e D. La distanza media è quella che corrisponde al fuoco chimico e di essa si dovrà tener sempre conto nel mettere in fuoco le imagini. Il *focimetro* serve al medesimo uso, ed è un'assicella portante 10 cartoncini numerati ed a differenti distanze fra quali si pone al punto quello di mezzo onde vedere se la prova fotografica lo riproduce nettamente; in caso contrario è indizio che l'obbiettivo ha un fuoco chimico distinto. Il mezzo migliore di tener conto del fuoco chimico è quello di graduare la base della camera oscura; la differenza dei fuochi chimico e visuale cresce colla distanza fuocale, vale a dire che quanto più un oggetto sarà vicino all'obbiettivo, più il vetro smerigliato dovrà essere allontanato dalla lente (oppure avvicinato, secondo che il fuoco chimico è davanti o di dietro al fuoco visuale) perchè maggiore è in allora la differenza fra il fuoco chimico ed il visuale.

I signori Lerebours e Secretau hanno riconosciuto che un obbiettivo esente da fuoco chimico per la piastra di Daguerre, dà invece una leggera differenza pei processi ad umido. Secondo questi ottici un obbiettivo non avente che un solo fuoco per la piastra ne ha pure un solo per la carta a secco, ma la stessa carta inumidita avrebbe dato all'incontro una differenza benchè poco considerevole. La spiegazione di questo fatto è facilissima. In un obbiettivo semplice acromatico, le lenti possono essere considerate como due prismi che realizzino un sistema acromatico per due colori. Per ottenere un acromatismo completo sarebbe d'uopo combinare fra loro sette vetri, sette essendo i colori principali della luce; in una lente ordinaria due soli colori sono fatti coincidere, il giallo e l'indaco. Ora non solo *ogni sostanza differente occupa un differente massimo d'azione chimica nei raggi più rifrangibili*, ma il sito del massimo cambia secondo che le sostanze sono secche od umide, come avviene col joduro d'argento.

In un obbiettivo fa d'uopo correggere adunque il fuoco chimico col far coincidere il raggio giallo, il quale dà la massima intensità luminosa, coll'indaco, raggio che possiede la maggior azione chimica. Fatta questa correzione, l'obbiettivo resterà privato del fuoco chimico per le sostanze rispetto alle quali il massimo d'azione trovasi nel raggio indaco, come per esempio nella lastra preparata con jodio o bromo, ma non sarà lo stesso servendosi del joduro d'argento umido, pel quale il massimo d'azione sta nei raggi più

rifrangibili. Un obbiettivo privo di fuoco chimico pel processo col collodio umido avrà un leggiero fuoco chimico usato pel collodio a secco.

SEZIONE III. — Obbiettivi fotografici.

§ 139. *L'obbiettivo semplice* è costituito d'una sola lente acromatica. (Veramente sono due lenti semplici incollate insieme, una convessa di *crown* (vetro verde) ed una concava di *flint* (vetro giallo), ma quest'ultima lente non serve che a distruggere il fuoco chimico). Essa ha la forma d'un menisco, ossia una delle sue faccie è convessa, l'altra è concava (fig. 74), forma che le vien data non per ridurre al minimo possibile l'aberrazione sferica, ma acciò l'imagine risulti netta sul vetro appannato dal centro fino ai contorni. La fig. 73 ci mostra la montatura dell'obbiettivo per vedute (A è l'anello per fissare l'obbiettivo alla camera oscura

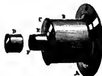


Fig. 73.

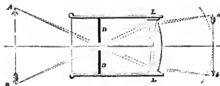


Fig. 74.

ed in pari tempo la sede della lente; B cilindro cavo di ottone; C il coperchio coi diaframmi che introducesi in F; D l'otturatore). La figura 74 indica la sezione della fig. 73. LL è la lente, DD il diaframma AB l'oggetto esterno, *ab* l'imagine che formasi sul vetro appannato.

In due modi può essere adoperato l'obbiettivo semplice; 1.° voltando la lente per modo che la faccia concava sia rivolta verso il vetro smerigliato e togliendo tutti i diaframmi ed anche il coperchio C (fig. 73). In questo caso, l'obbiettivo può essere impiegato pei ritratti o per vedute istantanee, ma con tal disposizione l'imagine netta non è molto più estesa di quello della lente stessa

e perciò l'oggetto a riprodursi deve trovarsi molto lontano. In questo stato la lente ha nessuna o ben poca aberrazione sferica, l'imagine si ottiene quindi molto netta, ma molto piccola. 2.° Pel paesaggio si dovrà rivolgere la lente colla faccia concava all'infuori. Usata così a tutta apertura la lente possiede una forte aberrazione sferica e quindi l'imagine manca completamente di finezza sia al centro che all'ingiro (§ 135). Ma ponendo dei diaframmi davanti alla lente, l'imagine diviene sia al centro che ai contorni, tanto più netta quanto più sono stretti d'apertura; ben inteso però entro certi limiti ($^1/_{30}$ ed $^1/_{40}$ della distanza focale della lente). Questo effetto dei diaframmi fu da noi spiegato al § 134.

A pari apertura (di diaframma) l'obbiettivo semplice è il più rapido di tutti i sistemi conosciuti, ma non può servire alla riproduzione dei paesaggi pel difetto di riprodurre *curvate le linee rette degli oggetti.* Così per esempio la fig. 61 sarebbe riprodotta dall'oggettivo semplice come la fig. 62.

Quanto più pronunciata sarà la forma di mezzaluna (menisco) d'un obbiettivo semplice, tanto più aperto sarà l'angolo da esso abbracciato, ma maggiore ancora sarà la distorsione (§ 136) e l'astigmatismo (§ 137). Gli obbiettivi di costruzione francese hanno in generale il fuoco molto lungo (eguale a due volte il lato più grande della prova) e perciò bisogna collocarsi ad una forte distanza dall'oggetto. Gli obbiettivi inglesi hanno il fuoco molto più corto (un quarto od un quinto del lato maggiore della prova), e ciò può stare perchè quelle lenti hanno uua forma di menisco molto pronunciata.

La qualità essenziale degli obbiettivi semplici è quella che abbiano a possedere al più alto grado possibile la profondità del fuoco, vale a dire che possano riprodurre nettamente prismi più o meno distanti; ma abbiamo già esposto (§ 132) come ciò non sia possibile, a meno di far uso di diaframmi molto ristretti ($^1/_{30}$ della distanza focale).

Vedemmo già (§ 131) in qual maniera trovasi la distanza focale d'una lente semplice, e come si calcola la grandezza delle imagini formate al suo fuoco.

§ 140. *Lente panoramica.* — La fig. 75 rappresenta una sezione della lente. Due lenti A e B di vetro a curvatura sferica concavo convesse sono fissate entro un anello metallico E, serrato a vite contro un secondo anello piano F, fissato alla camera oscura. La parte vuota C è riempita d'acqua Le superficie delle lenti di

vetro sono concentriche per cui il centro ottico della combinazione coincide col centro di figura. L'acromatismo dei raggi chimici è ottenuto col dare alle lenti curvature determinate dal calcolo, e tenendo conto del potere dispersivo relativo delle materie di cui sono composte, e del liquido impiegato.

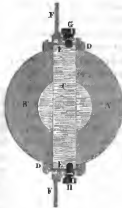


Fig. 75.

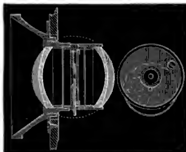
Questo obbiettivo ha una forte aberrazione sferica ed il campo molto curvo. Vediamo come il signor Sutton abbia supplito a queste due imperfezioni. Un diaframma di piccola apertura introdotto fra le due lenti di vetro, e ad egual distanza da esse, dissipa completamente l'aberrazione sferica, ma è facile comprendere che il vetro appannato verrebbe in tal caso illuminato inegualmente nelle differenti sue parti, per questo che, rispetto ai raggi paralleli all'asse, il diaframma presenta un'apertura più grande che non rispetto ai raggi obliqui, e tanto più obliqui, quanto più lo sono quelli che questa lente è destinata ad abbracciare. Infatti una moneta veduta di facciata ci si presenta completamente rotonda, ma veduta obliquamente appare ovale. Il signor Sutton in luogo di un solo diaframma ne prende invece due e li colloca ad eguale distanza dal centro della sfera che costituisce l'obbiettivo e delle curvature concave delle lenti di vetro e ne rende l'apertura a forma d'elisse, il di cui asse maggiore trovasi orizzontale, e ciò per essere quest'obbiettivo destinato a comprendere un angolo considerevole in senso orizzontale come occorre per le vedute panoramiche. Ora rimane una seconda difficoltà la quale è la curvatura del campo, e il signor Sutton la vince limitando nel senso verticale la dimensione del vetro e facendolo curvo nel senso orizzontale. Il vetro appannato adunque in luogo d'essere piano ha la forma d'una porzione di cilindro (1). In queste condizioni l'estensione orizzontale dell'imagine che si

(1) Il costruttore di questo apparecchio è il celebre ottico inglese Tomaso Ross.

ottiene sta a quella che si otterrebbe impiegando un vetro piano (od un obbiettivo semplice della stessa distanza focale) come 3 sta ad 1. (L'angolo abbracciato dalla lente risulta di 100°.)

La lente del signor Sutton, in conclusione, abbraccia un angolo molto considerevole offrendo tuttavia imagini di grande nettezza. Essa offre molta analogia col sistema obbiettivo-sfera che ora descriveremo, il quale pure va esente da distorsione.

§ 141. *Obbiettivo-sfera* (*globe-lens*). — L'obbiettivo-sfera, come si scorge nella fig. 76, è di costruzione tutta speciale. Esso è formato da due menischi acromatici identici fra loro, di cui la parte concava è rivolta all'interno del globo. Queste due lenti sono poste a distanza tale fra loro, che se fossero prolungate verrebbero a formare una sfera completa. I diaframmi sono collocati al centro e possono essere cambiati dall'esterno in una maniera molto ingegnosa. Essi hanno cinque dimensioni differenti e così regolate che se abbisogna un minuto secondo di posa pel primo, ne abbisognano due, quattro, otto e sedici col secondo, terzo, quarto e quinto. Questi diaframmi sono tagliati in una ruota che gira fra due dischi aperti al centro. Il perno di questa ruota trovasi fra il centro e la circonferenza dei dischi in guisa che essa sorpassa in parte il tubo di montatura, come si può vedere nella figura. Girando la ruota i diaframmi vengono a passare successivamente davanti all'apertura praticata nei due dischi fra i quali è serrata. Dalla figura stessa si può vedere che la montatura di questo obbiettivo è differente da quella degli altri, la parte anteriore in questo essendo conica invece di essere cilindrica.


Fig. 76.

L'*obbiettivo-sfera* è destinato alle vedute ed alle riproduzioni. Esso, come l'obbiettivo semplice, non si impiega che munito di diaframmi ed in conseguenza, nelle condizioni attuali della fotografia, non è atto alla riproduzione della natura animata, ma possiede per altro vantaggi molto considerevoli sopra l'obbiettivo semplice,

cioè: l'apertura grande dell'angolo che esso comprende (60°, ossia il doppio circa degli obbiettivi semplici comuni), il campo piano e l'assenza totale di distorsione. L'estensione dell'angolo abbracciato da questo obbiettivo lo rende prezioso per la riproduzione degli oggetti situati a poca distanza.

Valendosene per copiare carte od incisioni si osserva che tanto il centro quanto le estremità si trovano al fuoco al punto stesso, ed è perciò che esso è utilissimo a tali usi. Sotto questo rapporto è eguale agli obbiettivi ortoscopici nei quali il campo piano è una delle qualità essenziali. Ma la qualità che distingue l'obbiettivo-sfera da tutti gli altri, è quella di dare le imagini senza alcuna distorsione, ossia di riprodurre le linee rette senza piegarle nè nell'uno, nè nell'altro senso (§ 136). Questa particolarità permette di copiare piani o incisioni a pezzi separati e della stessa dimensione degli originali.

Gli ottici trovano in questo obbiettivo i difetti seguenti: 1.° che l'aberrazione sferica in luogo d'essere corretta mediante la curvatura delle lenti, lo è solo per mezzo del diaframma, per modo che se questo fosse un po' largo, l'imagine perde subito molto della sua nettezza; 2.° che l'astigmazione è considerevole nell'imagine, e che, infine, la profondità del fuoco è non solamente minore che nell'obbiettivo semplice, ciò che è evidente da quanto si è detto (§ 132), ma ancora minore che nell'obbiettivo triplice nel quale la lente negativa dà maggior profondità al fuoco. Ripeteremo in quest'occasione che i sistemi ottici che offrono un campo piano sono quelli (in generale) nei quali è maggiore l'astigmatismo.

§ 142. *Obbiettivo triplice* (*triplet*). — Abbiamo dato un schizzo della costruzione di questo obbiettivo al § 136, eccone ora la descrizione (fig. 77).

Faremo notare anzi tutto che nella figura le lenti sono fissate ad una montatura o tubo rigido, ma, come ognuno sa, esse possono esser montate sopra tubo rientrante, e l'apparecchio può andar munito, ove lo si desideri, d'un' asta dentata e d'un rocchetto. D e B sono lenti convergenti, acromatiche ambedue ed aventi la forma di due menischi concavo-convessi i cui raggi di curvatura sono calcolati secondo la distanza focale da darsi alle lenti. Se la distanza focale

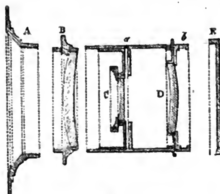


Fig. 77.

della lente D è 1, quella di B dev'essere 1, 5 ed i due diametri devono trovarsi nel medesimo rapporto. La distanza che divide D da B espressa in funzione della distanza focale di D dev' essere $^1/_7$ di D. Fra D e B a distanza proporzionale fra le distanze focali delle lenti, è disposta la combinazione negativa C, ed è questo il sito ove trovasi anche il diaframma. La leute C è parimenti acromatica come lo sono D e B e presenta la forma di menisco poco pronunciato. La potenza focale della leute C è presso a poco quella della somma delle distanze focali D B ed il suo diametro circa il terzo di D. La distanza focale dell' intero apparecchio sta a quella di D come 7 ad 8.

Volendo usare di questo strumento pei paesaggi o per riproduzioni a grandezza naturale, la combinazione D (la più piccola) dev' essere rivolta verso l' oggetto a riprodursi, e la B verso il vetro appannato; ma quando lo stromento deve servire per ingrandire l' oggetto la combinazione dovrà essere invertita, cioè B guarderà l'oggetto a riprodursi e D la superficie sensibile alla luce che trovasi entro alla camera oscura.

Per gruppi ed altre prove istantanee l' obbiettivo sarà adoperato coll' apertura maggiore possibile onde ottenere la rapidità massima. Quando per altro trattasi di riproduzioni e di paesaggi in cui la durata della posa non ha importanza, si possono usare i diaframmi più piccoli (ed è questa una delle ragioni per cui l' obbiettivo triplo è generalmente preferito all' obbiettivo-sfera) rammentandosi che la profondità di fuoco non si può ottenere che col mezzo dei piccoli diaframmi. Questi diaframmi vengono introdotti in *a*. Ad evitare ogni deformazione la camera dev'essere disposta a preciso livello.

La combinazione C può anche essere tolta levando la combinazione B. In questo caso impiegando le lenti D e B sole, la distanza focale trovasi accorciata di metà e per conseguenza di altrettanto aumentata l'azione fotogenica. Ma così disposto, quantunque si mantenga il sistema acromatico, il campo riesce troppo curvo e non potrebbesi usare pei ritratti che solo in qualche caso speciale. Quando sopratutto si tratti di ritratti, gruppi o riproduzioni da farsi all' aperto è indispensabile impiegare le tre lenti disposte come nella figura.

I vantaggi e svantaggi dell'obbiettivo triplo di Dallmeyer sono i seguenti: 1.° A distanza focale eguale esso estende l' imagine sopra una superficie più vasta che non la lente semplice e precisa-

mente quanto quella dell'obbiettivo-sfera. 2.° Esso è completamente scevro da aberrazione sferica, ciò che manca nella lente semplice e nell'obbiettivo-sfera e che permette di usarlo con grande apertura senza compromettere la finezza dell' imagine (non diminuendosi così che l' estensione dell' imagine netta). 3.° È esente completamente d' astigmatismo. 4.° La profondità del fuoco è minore che nella lente semplice, come in tutti gli obbiettivi a più lenti. 5.° Esso è perfettamente esente da distorsione (veggasi § 136).

§ 143 *Obbiettivo ortoscopico.* — Questo obbiettivo (fig. 78) consta di due lenti acromatiche, una convergente l' altra divergente, fra le quali sono introdotti i diaframmi. La lente grande ha la forma di menisco convergente ed è rivolta all'oggetto, l'altra più piccola è destinata ad allungare la distanza focale dei pennelli obliqui, per la qual cosa il campo dell'imagine diviene piano, qualità tanto più importante in questo obbiettivo in quanto si giunse ad ottenerla senza incorrere nell'inconveniente dell'astigmazione. La seconda lente corregge l'aberrazione sferica della prima, di modo che questo obbiettivo, come il triplo, può servire alla riproduzione dei gruppi. Un difetto di questo obbiettivo è quello di dare alle imagini la distorsione di cui alla figura 63. L'obbiettivo triplo è dunque preferibile sotto questo riguardo, ma il campo dell' obbiettivo ortoscopico, in cambio, è più piano.

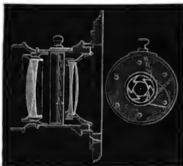


Fig. 78 (1).

§ 144. *Obbiettivo doppio comune.* — Esaminiamo anzitutto la costruzione dell' obbiettivo doppio da ritratti. Il modello generalmente adottato è rappresentato dalla fig. 79 e le sue lenti lo sono a parte nella fig. 80 (2).

(1) Questa figura rappresenta l' obbiettivo ortoscopico di Harrisson e Schnitzer. Vedesi da un lato il diaframma a piastrelle che lo compongono, mezzo col quale si può rendere maggiore o minore l'apertura operando all'esterno.

(2) Allorchè si smonta un obbiettivo si avrà la maggior cura di rimettere le lenti al loro posto primitivo. La fig. 80 mostra del resto l'ordine esatto di esse.

In B ed A si trovano le lenti acromatiche della fig. 80 fissate

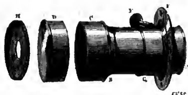


Fig. 79. Obbiettivo doppio.



Fig. 80. Posizione dei vetri

in uno stesso tubo che si ferma a vite sull'anello E. Questo tubo è mobile col mezzo dell' ingranaggio F. L'otturatore è in D, ed H rappresenta separatamente un diaframma che si può introdurre in C od anche fra le due lenti allorchè vuolsi conseguire maggior nettezza.

In Inghilterra si introdusse una felice modificazione nella applicazione dei diaframmi, che consiste nel collocarli non davanti ma bensì entro una fessura fatta nel tubo, fra le due lenti. Questi diaframmi sono numerati ed ogni cifra corrisponde ad una posa di doppia durata di quella che la precede. Raccomandiamo questa bella innovazione agli ottici francesi e tedeschi (1).

Lo studio teorico dell'obbiettivo doppio è di grande importanza perchè così si potrà conoscerne i difetti ed i pregi.

La prima lente, quella rivolta all' oggetto, è un menisco concavo-convesso formato da una lente biconvessa di crown unita ad un'altra lente biconcava di flint. (Quest'ultima vale a rendere la lente composta acromatica ed esente da aberrazione sferica.) Questa lente, considerata da sola ha la forma dell'obbiettivo semplice, ma colla differenza che la sua faccia convessa è rivolta all'oggetto, mentre nell'obbiettivo semplice per vedute è il contrario. La lente (fatta per ora astrazione dalla seconda) come è posta nell'obbietivo doppio dà una imagine nettissima al centro del vetro smerigliato, ma il campo essendo assai curvo questa imagine è limitata; se, per altro, questa lente vien girata nell'altro senso e se la si munisse di diaframma, si ottiene un campo molto piano.

(1) Agli obbiettivi Voigtländer fu già applicata da tempo questa innovazione.

Egli è per questo motivo che molti ottici raccomandano i loro obbiettivi come atti a servire nel tempo stesso e per vedute, impiegando la sola lente anteriore, e pei ritratti, usando ambedue le lenti; ma la lente anteriore ha generalmente la distanza focale troppo grande e la sua forma di menisco troppo poco pronunciata.

Riassumendo, se si togliesse ad un obbiettivo doppio la lente posteriore (quella che sta dalla parte del vetro smerigliato) e si volesse usare in tal modo l'obbiettivo, si otterrebbe una imagine netta al centro ma incerta ai lembi.

La seconda lente ha la forma d'un menisco ed è formata da una lente concava di flint ed una convessa di crown. La prima serve non solo a rendere la lente acromatica, ma altresì ad allungare la distanza focale dei raggi obliqui, siccome siamo per dimostrare. Questa lente di flint non è incollata a quella di crown come la lente anteriore, ma si trova ad una certa distanza da essa. Del resto è l'assieme di queste due lenti (formanti una sola lente denominata posteriore) che fa la parte principale dell'obbiettivo doppio.

L'azione della seconda lente pei pennelli paralleli all'asse dell'obbiettivo è quello di renderli maggiormente convergenti, ossia di accorciare, in altre parole, la distanza focale della prima lente. Ma l'effetto di questa seconda lente sui raggi che giungono in senso obliquo è molto più importante e consiste nell'appianare il campo dell'imagine (che abbiamo veduto, § 139, essere molto curvo).

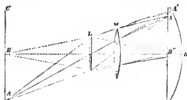


Fig. 81.

Infatti (fig. 81) siano C, B, A tre punti molto lontani, scelti sopra un oggetto esterno B situato lungo l'asse dell'obbiettivo, A e C invece obliquamente allo stesso asse. Il punto B invia al sistema raggi paralleli all'asse i quali, ove mancasse la lente M, si riunirebbero in B'; ma, per effetto di questa, si incrociano invece in B''. Così pure i raggi trasmessi da A i quali verrebbero ad incrociarsi in A', in mancanza della lente M' formando un campo curvo con B', vanno a riunirsi in A formando un piano, o poco meno, con B''. Il ragionamento identico vale pei raggi che si dipartono da C, ma om-

mettiamo di rappresentarli per lasciare alla figura maggior nettezza.

Aggiungeremo però che questa spiegazione non è, a tutto rigore precisa; ma i limiti assegnati a quest'opera non ci permettono di entrare in più minuti particolari sull'obbiettivo doppio, teoria d'altronde molto complicata. Diremo solo che se alla seconda lente si avesse a dare tale curvatura, per cui il campo risultasse perfettamente piano, si cadrebbe in due altri difetti molto dannosi al fotografo, quali sarebbero l'aberrazione sferica pei raggi obbliqùi all'asse (1) e l'astigmazione. Le imagini pel primo difetto sarebbero mancanti di nettezza e di finezza su tutto il piano focale, e le linee sottili, in forza dell'astigmazione, diverrebbero considerevolmente ingrossate verso il contorno dell'imagine (vedi *Astigmazione*).

L'obbiettivo doppio adunque può dare una imagine un po' curva purchè dia nettezza al centro od almeno sopra una certa estensione del vetro smerigliato, perchè l'aggiunta d'un diaframma dà poi all'imagine bastevole nettezza anche verso i contorni.

Nell'obbiettivo doppio è esigua la profondità del fuoco; esso non riproduce con nettezza che un solo piano o piani molto vicini fra loro. È per questo motivo che tale obbiettivo non è adatto alla riproduzione dei paesaggi. Col munirlo d'un diaframma se ne aumenta la profondità focale, ma la durata della posa diventa necessariamente maggiore.

Dietro quanto abbiamo dimostrato alla fig. 81, è facile scorgere che la lente anteriore (quella rivolta verso l'oggetto) deve essere più piccola dell'altra. Molti ottici costruiscono le due lenti eguali fra loro in diametro, ma in tal caso il contorno della lente anteriore non agisce, che è quanto dire ch'essa opera come se fosse più piccola. Se la seconda lente fosse molto più grande e si aumentasse la distanza fra le due lenti, il campo focale diverrebbe più piano, ma questo beneficio sarebbe in parte distrutto dall'aberrazione sferica, dall'astigmazione e dalla mancanza di profondità del fuoco.

(1) La teoria dell'aberrazione sferica semplicissima fino a che la si considera rispetto ai raggi paralleli all'asse, diviene molto complicata allorchè trattasi di raggi obliqui e soprattutto obliqui così come risultano per necessità cogli obbiettivi fotografici, i quali sogliono comprendere un angolo di 50 gradi. In allora le formole mediante le quali si determina l'espressione dell'aberrazione, equazioni in cui viene trascurato il rapporto del quadrato del seno-verso al raggio di curvatura, divengono di impossibile risoluzione, e le curvature a darsi alle lenti devono essere determinate mediante l'analisi superiore.

Dall' esposto ognuno può giudicare delle difficoltà che presenta la costruzione dell' obbiettivo doppio. I costruttori più distinti preferiscono correggere l'aberrazione sferica secondo l'asse e l' astigmazione, e lasciare il campo alquanto curvo da correggersi al caso mediante il diaframma.

La determinazione del sito ove dev' essere collocato il diaframma fu già oggetto di molte controversie; attualmente quasi tutti gli ottici collocano il diaframma fra l' una e l' altra lente. Il diaframma collocato davanti alle due lenti rende più piano il oampo, ma l' astigmazione e la distorsione divengono maggiori che non quando il diaframma trovasi fra le due lenti. Ed infine, ad eguaglianza di diaframmi, l' imagine riesce più brillante col diaframma posto framezzo che non davanti alle lenti.

§ 144. bis *Difetti e prova degli obbiettivi fotografici.* — I principali difetti degli obbiettivi fotografici consistono:

1.° Nella *curvatura del campo dell' imagine* per cui non si ottengono imagini nette che al centro. Questo difetto correggesi col diaframma.

2.° Mancanza di *profondità di fuoco*, da cui consegue che non può essere riprodotto nettamente sul vetro smerigliato che un solo piano dell' oggetto a riprodursi. Questo difetto è meno pronunciato negli obbiettivi semplici che non nei combinati, e lo si diminuisce col diaframma.

3.° *Aberrazione sferica*, per la quale l' imagine difetta di finezza non solo verso il contorno ma altresì al centro. Questo difetto è del pari corretto dal diaframma.

4.° *Distorsione*, per la quale le linee rette dell' oggetto figurano curve nell' imagine, difetto pure correggibile col diaframma.

5.° *Astigmazione*, difetto che rende ingrossate le linee minute dell' imagine.

6.° *Aberrazione cromatica* (fuoco chimico), la quale fa sì che l' imagine essendo netta sul vetro smerigliato non riesca tale sulla prova fotografica.

7.° Colore *rossastro* o *giallognolo* delle lenti pel quale l' obbiettivo perde molto della sua rapidità (1). La prova di questo difetto è facile a farsi comparando fotograficamente le lenti a parità d' a-

(1) La tanto vantata rapidità dell' obbiettivo di Ross e di Dallmeyer è dovuta all' essere il vetro di cui si servono questi ottici affatto privo di colore. I vetri francesi lasciano molto a desiderare sotto questo riguardo; il crown è spesso rossastro ed il flint giallognolo.

pertura e verificando in seguito la loro tinta, ponendole sopra un foglio di carta una accanto all'altra. Ora vedremo quale sia il modo per esperimentare gli obbiettivi, ma limiteremo questo esame all'obbiettivo semplice per vedute, all'obbiettivo triplo ed al doppio, siccome d'impiego più frequente in fotografia. D'altronde si provano gli altri obbiettivi in una maniera analoga, la quale potrà essere precisata colla lettura della loro descrizione al § 139. È facilissimo il sottoporre alla prova l'obbiettivo semplice. L'ottico regola la distanza del diaframma dalla lente in modo che i contorni siano attraversati dai raggi più obliqui che arrivano dall'oggetto, cosicchè basta osservare sul centro e sui contorni del vetro smerigliato se l'imagine degli oggetti lontani vi sia dipinta egualmente netta, per assicurarsi della precisione delle curvature. Voltata ed usata pel ritratto, come si disse allo stesso § 139, la lente dovrà essere priva o quasi priva di aberrazione sferica, ciò che si verifica, come verrà detto in appresso, per l'obbiettivo doppio.

Una lente semplice deve dare una imagine (di dimensione almeno eguale alla metà della sua distanza focale) altrettanto netta al centro che all'intorno, quando gli oggetti siano situati ad una distanza cento volte maggiore che la distanza focale principale, e sia munita d'un diaframma la cui apertura equivalga ad un trentesimo della stessa distanza focale. Un obbiettivo semplice adunque, il quale avesse 30 cent. di distanza focale, dovrebbe dare sul vetro smerigliato una imagine *rigorosamente netta* degli oggetti situati oltre ai 30 metri e sopra una estensione di 15 cent. di larghezza ed altrettanto in altezza. Un buon obbiettivo potrà darla altresì sopra l'estensione perfino di cent. 20 sopra 20.

Il diametro dell'obbiettivo semplice deve variare secondo la distanza focale; se il diametro è troppo piccolo, il campo dell'imagine risulterebbe troppo curvo. Alcuni ottici conservano alla lente lo stesso diametro per le differenti grandezze d'imagine facendone solo variare la distanza focale. Ma questo è un vero errore, poichè nel caso d'una distanza focale un po' grande la forma di menisco dell'obbiettivo non è abbastanza pronunciata e l'imagine rimane perciò priva di nettezza nei contorni.

Se l'obbiettivo abbia un fuoco chimico lo si verifica nello stesso modo indicato al § 138, modo che vale anche per l'obbiettivo triplo e pel doppio.

L'obbiettivo triplo si sottopone all'esperimento come l'obbiettivo

semplice, ma per di più esso dev'esser privo affatto di aberrazione sferica e di distorsione. Il primo difetto verificasi, come fu detto per l'obbiettivo doppio, il secondo riproducendo un piano limitato da una cornice. Se le linee rette della cornice riescono curve sulla prova, egli è indizio che havvi distorsione. La costruzione dell'obbiettivo triplice del resto non essendo ancora passata in mano del pubblico, si può per ora tralasciare ogni esperimento e tenerci sicuri della sua perfezione.

L'*obbiettivo doppio* è difficile ad essere provato. Il lettore sa che i principali difetti di questo obbiettivo consistono nell'aberrazione sferica, nell'astigmazione e nella colorazione delle lenti. L'aberrazione si trova nel seguente modo: si attaccano piccoli dischi neri sopra il vetro d'una finestra in modo che si tocchino colla periferia e si trovino all'altezza dell'obbiettivo. Si pongano in fuoco le imagini al centro del vetro smerigliato e se ne tiri una prova fotografica. Indi, senza cangiare la posizione del vetro smerigliato, si applichi un piccolo diaframma all'obbiettivo e si eseguisca una seconda prova fotografica. Comparando le due prove, se quella ottenuta col diaframma è più dettagliata dell'altra, ciò indica che l'obbiettivo non è scevro d'aberrazione sferica lungo l'asse, come deve essere per condizione indispensabile un buon obbiettivo. Pochi obbiettivi vanno esenti dall'aberrazione sferica, e solo ottici di primo ordine sono capaci di costruire simili obbiettivi perfetti.

L'indagine sull'astigmazione si fa nel seguente modo. Sopra tutta l'estensione d'un cartone bianco si tracciano diverse rette parallele (il cartone non avrà meno di 60 centimetri di lato) e se ne tirerà una prova fotografica coll'obbiettivo doppio da sperimentarsi (privo di diaframma) ponendo bene in fuoco il centro. L'imagine del cartone dovrà coprire sul vetro smerigliato l'estensione per cui è destinato l'obbiettivo, come sarebbe lastra intera, mezza lastra, ecc. Ora, mettendo al punto le linee presso i contorni, se pure è possibile ottenerlo, si tiri una seconda prova. Ciò fatto, si esamini nella prima prova se le linee non vanno ingrossando dal centro verso i margini e confrontandola colla seconda se le linee del centro della prima non siano più sottili che quelle del contorno della seconda; qualora ciò avvenga è indizio che l'obbiettivo non è esente d'astigmazione. Si può giudicare senz'altro che un obbiettivo sarà affetto d'astigmazione se il fuoco è corto relativamente al diametro. L'astigmazione ingrossa tutte le linee fine e produce difetti intollerabili, quando si voglia ingrandire la prova originale.

Il vetro non deve avere alcun colore perchè ogni tinta o gialla o rossa rende necessaria una maggioro durata della posa.

Il lettore avrà presente quanto abbiamo detto precedentemente intorno all'obbiettivo doppio, e saprà come gli obbiettivi detti a fuoco corto siano sempre cattivi, come deformino l'oggetto a riprodursi (distorsione, astigmatismo). *Anzi tutto un obbiettivo da ritratti dovrà dare imagini che rassomiglino al modello. L'ottico può benissimo fare in modo che l'imagine copra nettamente tutta l'estensione del vetro smerigliato, ma in questo caso l'obbiettivo non sarà buono, e l'imagine non potrà rassomigliare all'originale. Un obbiettivo doppio deve andar esente d'aberrazione sferica, da distorsione, da astigmatismo e da colorazione delle lenti* (1), *nel qual caso soltanto si avranno imagini otticamente buone e rassomiglianti all'originale. Quando si vorrà rendere netta l'imagine fino ai contorni del vetro smerigliato si farà uso di un diaframma.*

I difetti delle imagini fotografiche non sono mai così saglienti come allorquando si vuole riprodurle alla grandezza loro naturale. La verità di quanto abbiamo detto (quando pure non fosse stata matematicamente dimostrata) si potrà verificare nel modo testè accennato.

Ecco le dimensioni degli obbiettivi adottati dai più celebri fabbricatori d'Europa. Chi vorrà provvedersi di un buon obbiettivo dovrà scegliere i numeri che qui sotto indichiamo.

Obbiettivi del signor Secretan.

		Dimensione delle lenti	Distanza focale (2).
1/4 di piastra	. . . . .	56 millimetri (2 pollici)	12 centimetri.
1/4 »	(rapidissimo).	81 » (3 »)	14 »
1/2 »	. . . . . .	81 » (3 »)	24 »
1/2 »	(rapido) .	95 » (3 1/2 »)	24 »
1/1 »	. . . . . .	95 » (3 1/2 »)	30 »
1/1 »	(rapido) . .	108 » (4 »)	30 »

Obbiettivi di Andrea Ross (3). *In misura inglese.*

		1.° vetro.	2.° vetro.	Distanza focale.
1/4 di piastra	. . .	1 3/4 pollici.	1 7/8 pollici.	5 pollici (12 1/2 cent.).
1/4 »	(rapido)	2 »	2 »	4 1/2 » (11 »).
1/2 »	. . .	3 1/4 »	3 1/8 »	10 » (25 »).
1/2 »	(rapido)	3 1/2 »	3 1/2 »	8 » (20 »).
1/1 »	. . .	3 1/4 »	4 »	12 » (30 »).
1/1 »	(rapido)	4 1/2 »	4 1/2 »	12 » (30 »).

(1) Non parlando del fuoco chimico (vedi § 138).

(2) Misurata a partire dal vetro posteriore. La vera distanza focale è maggioro e si misura come fu detto al § 131.

(3) Questo illustre ottico ha lasciato due successori: suo figlio, il signor Tomaso Ross, per

Obbiettivi di Voigtländer. *In pollici di Vienna che poco differiscono dai pollici francesi.*

		1.° vetro		2.° vetro.		Distanza focale.	
1/4 di piastra	. . . .	1 1/8	pollici.	1 7/12	pollici.	5 1/2	pollici.
1/4 »	. . . .	2 1/3	»	2 1/12	»	7 1/4	»
1/2 »	(rapido)	3	»	3 1/12	»	8 2/3	»
1/3 »							
1/1 »	. . . .	3	»	3 1/3	»	11	»
1/1 »	. . . .	4	»	4 1/4	»	14	»

Resterebbe a parlare dell'uso degli obbiettivi fotografici e della scelta relativamente alla loro destinazione, ma questi punti saranno esaminati negli articoli: *ritratti*, *vedute*, *monumenti*, *incisioni*, *biglietti di visita*, *stereoscopo* (vedi queste indicazioni nell'indice alla fine del volume).

Quanto agli ingrandimenti fotografici, in causa della importanza loro, formeranno oggetto d'un capitolo speciale dell'opera.

---

la parte fotografica, e suo genero, il sig. Dallmeyer, per la parte astronomica. Quest'ultimo ha aggiunto ai suoi lavori la costruzione degli obbiettivi fotografici. Chi possiede (come l'autore) obbiettivi dei costruttori sunnominati troverà esatto quanto si è detto sulla prova degli obbiettivi.

LIBRO II. — STROMENTI.

CAPITOLO I.

APPARECCHI PEI PROCESSI NEGATIVI.

In questo capitolo ci limiteremo a descrivere gli stromenti comuni ad ogni processo negativo, ommettendo tutti quelli che sono speciali a speciali processi, per esempio la cassetta per le fumicazioni di mercurio, il piede per clorurare, adoperati nella dagherrotipia. Ci restringeremo altresì alla sola descrizione degli stromenti migliori e più usitati.

SEZIONE I. — La camera oscura.

È questa una cassa perfettamente chiusa, sulla cui parte anteriore si assicura l'obbiettivo, ed alla posteriore si applica un cristallo smerigliato che riceve l'imagine disegnata dall'obbiettivo. Questo cristallo può levarsi purchè si collochi al suo posto la superficie sensibile alla luce. La camera disegnata colla fig. 82 (è lo spaccato) e fig. 83 (veduta in prospettiva) è costruita con queste condizioni. È una cassa parallelepipeda, annerita internamente: un foro nel lato anteriore lascia luogo all'obbiettivo assicurato ad un'assicella mobile nel senso verticale, in modo che l'asse della lente possa o corrispondere coll'asse della camera oppure portarsi a piacere sopra o sotto; la quale mobilità è indispensabile per le camere destinate alle *vedute*. A è il corpo della camera, C la parte che entra nell'altra esattamente a dolce sfregamento; chiamasi lo sviluppo della camera ed essendo mobile ne varia la lunghezza, e ravvicina più o meno all'obbiettivo il cristallo smerigliato D, assicurato alla sua parte posteriore. Questo cristallo smerigliato deve potersi inclinare sull'asse ottico dell'obbiettivo, *condizione indispensabile nelle camere pei ritratti* (non per le prospettive), ma tale movimento basta sia solo pel verso indicato dalle linee punteggiate.

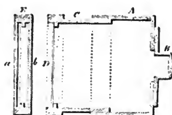


Fig. 82.

E è un telajo, o diremo meglio un astuccio, che può collocarsi al posto del telajo che porta il cristallo smerigliato, ed è costrutto

in modo che aprendo l'imposta *a* si può mettervi entro la superficie sensibile alla luce, e quando esso è collocato al posto del telajo D, apresi la porticina *b* (fig. 89). La superficie sensibile deve occupare esattamente il posto preciso in cui trovasi il cristallo smerigliato; se così non fosse, l'imagine che vedevasi netta su questo non sarebbe tale su quella. Se la superficie sensibile fosse più piccola del telajo, e' vi hanno delle appendici di telai più piccoli e leggeri che si rimettono secondo il bisogno (fig. 90) nell'interno dell'astuccio. L'oggetto da riprodursi ora è più alto che largo, ora più largo che alto, perciò vuolsi poter collocare la camera nell'uno e nell'altro senso; ma siccome in tal uso diverrebbe impossibile il movimento d'inclinazione del vetro smerigliato, da noi detto necessario nelle camere per ritratti, così è da preferirsi la forma quadrata per l'astuccio e per i telai più piccoli che vogliousi aggiungere, i quali per altro nella parte interna che deve portare il vetro, possono avere la forma quadrilunga.

§ 145. *Camera oscura semplicissima.* — La forma più comune della camera oscura è quella di una cassetta rettangolare (fig. 83) B nella quale entra un'altra A, e su questa è il telajo C col vetro smerigliato. Perchè sia ferma la parte A, v'è una tavoletta D su cui è assicurata la cassa B, una fenditura che vedesi nel disegno permette a una vite di fermare la parte mobile mediante una lingua di ottone annessa alla medesima, e nel cui foro passa la vite. Così la lunghezza della camera può acquistare uno sviluppo maggiore o minore secondo il bisogno. Sulla parte anteriore sta l'obbiettivo, assicurato su una tavoletta mobile nel senso verticale, come si vede alla fig. 82. D'ordinario questa maniera di camera oscura non è composta che dei due pezzi A B; ve n'ha di costrutte in guisa che ci siano due, tre pezzi che entrano gli uni negli altri, e servono così a varii *allungamenti*, e quando sono chiuse riescono di un volume minore. Le camere oscure si comperano belle e fatte e ce n'ha d'ogni maniera; ogni fotografo le conosce, sicchè troverà facile l'intelligenza della breve nostra descrizione. Alcuni accessorii rendono talvolta più comodo il modello a fig. 83; così la base D è munita di un ingranaggio che



Fig. 83. Camera oscura comune.

rende più eguale il movimento per allargare od accorciare la tiratura; il vetro non è semplicemente smerigliato, ma finamente spulito, il che rende più facile lo scorgere nettamente disegnate le linee; pei ritratti la si rende mobile, come abbiamo indicato più sopra; finalmente, ciò che può dirsi una importante modificazione, è la forma quadrilunga mutata nella forma quadrata. Così si possono ottenere imagini più alte o più larghe col solo mutare la posizione di un telajo di ricambio e quindi del vetro nell'interno dell'astuccio.

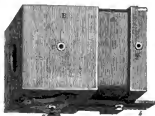
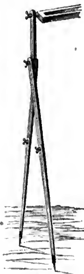


Fig. 84. Camera oscura senza base.

§ 146. *Camera oscura senza base fissa.* — Il modello (fig. 84) che dicesi *senza base fissa*, adoperasi specialmente per le vedute di grandi dimensioni, ma in questo caso si aggiunge un quarto piede (fig. 85) per sostenere l'estremità della base *b* affine di renderla più ferma. Nella parte anteriore è un foro circolare su cui si assicura l'obbiettivo, al di sotto e sul fianco A B è facile capire come possa essere assicurata colle viti sul cavalletto tanto nel senso della larghezza quanto in quello dell'altezza, e in modo che riposando la parte più pesante sulla testa del cavalletto nel cui centro s'assicura la vite *a*, e essendo la parte *b* sostenuta dall'appendice fig. 85, l'apparecchio riesce assai fermo.


Fig. 85.
Piede addizionale.

§ 147. *Camera a soffietto.* — Una terza maniera di camere, conosciutissima, è quella che chiamasi a soffietto, comoda nello stabilimento non meno che in viaggio. La camera quando è chiusa è di piccol volume: tuttavia esposta ai venti riesce assai mobile, sicchè per le ampie vedute noi preferiamo la forma ordinaria. Con tuttociò molti dilettanti e bravi fotografi se ne valgono e le trovano comode. Del resto esse sono così comuni che non crediamo necessario presentarne il disegno.

La fig. 86 è il modello d'una camera più comoda. La base D è fissa ma pieghevole, munita com'è di cerniere D.

Due assicelle scorrevoli nella base l'obbligano a starsene ferma come fosse d'un pezzo, e ritirate permettono di piegarla. La parte posteriore *a b* può portare il vetro smerigliato e due astucci. Due asticelle d'ottone *c c* assicurate sui fianchi servono a tener ferme le due parti della camera, e quando questa è chiusa esse trovan posto in una fenditura praticata in quella parte della camera che torna meglio. Questo modello è assai usitato in Inghilterra.

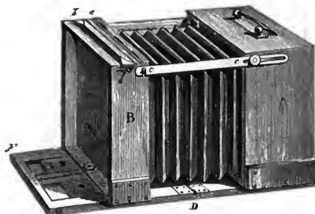


Fig. 86. Camera oscura a soffietto, modello inglese.

§ 148. *Camera a soffietto per ritratti e per vedute.* — Le camere oscure fin qui descritte servono esclusivamente per le vedute, ma il modello (fig. 87) serve a queste e ai ritratti. La base M è pieghevole, di maniera che, quando i due soffietti son chiusi, le due estremità della base mobile a cerniera si chiudono. Così riesce portatile. La parte

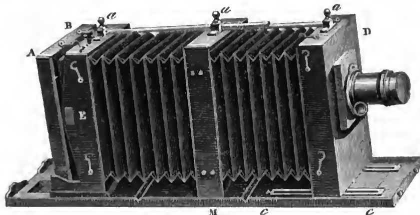


Fig. 87. Camera oscura a doppio soffietto, base pieghevole, ecc.

posteriore E è costrutta in guisa che il telajo pel vetro smerigliato può moversi nel modo da noi già indicato, rotando in senso perpendicolare all'asse dell'obbiettivo. Le asticelle *a a a* tengon ferme le tre parti della camera. L'obbiettivo è assicurato sulla solita assicella mobile verticalmente, nel modo che vedesi più chiaramente disegnato nella fig. 91. Questa camera è quadrata, ed è indispensabile quando si adoperano obbiettivi a lungo fuoco.

§ 149. *Camera oscura leggerissima per viaggio.* — (Fig. 88.) A è il posto dell'obbiettivo, C quello del vetro smerigliato: la base D E è pieghevole; il corpo della macchina è di stoffa nera. Una camera, così fatta, per imagini da centim. 20 × 30 non pesa due chilogrammi; chiusa, è d'un volume piccolissimo.

§ 150. *Camera a soffietto pieghevole.* — Al § 146 abbiamo veduto che a meno di avere una camera quadrata, è necessario volger la camera su uno dei fianchi, quando si vogliono ottener quadri il cui lato maggiore sia pel verso orizzontale; perciò le camere oscure fig. 85, 86, 87 e 88 sono quadrate. Queste occupano uno spazio maggiore di quello che se fossero oblunghe, giacchè devono portare astucci quadrati e non oblunghi. Il sig. Koch, ebanista francese, ebbe la felice idea di far girare il soffietto sull'anello che porta l'obbiettivo. La base e l'obbiettivo son fisse, e basta girare il resto per disporlo nel senso più largo o più alto. L'autore ha raccomandato al sig. Koch di aggiungere a questo modello la tavoletta per movere l'obbiettivo in senso verticale (fig. 90), e per tal modo questo riesce il modello più perfetto ch'egli conosca.

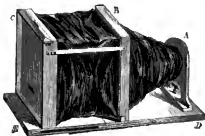


Fig. 88. Modello inglese di camera oscura da viaggio.

§ 151. *Astucci delle camere oscure.* — Gli astucci che servono a portare e collocare nelle camere oscure i vetri per negativi, son sempre della medesima forma in tutti i modelli di camere da noi descritti. È un telajo (fig. 89) con un'assicella pieghevole *a* ed un'imposta *b*. Negli angoli interni si applicano de' sostegni in avorio o argento ai quali s'appoggia la lastra e impediscono che tutti i suoi lati siano a contatto col legno in tutta la loro lunghezza. I telai da ricambio o *diminutivi* (fig. 90) offrono all'occhio codesti angoli interni.

§ 152. *Camera stereoscopica Dallmeyer.* — È rappresentata dalla fig. 91. A B C D è il corpo della camera oscura di mogano lucidato. Gli angoli sono armati di lastrine d'ottone che, assicurate con viti, la rendono più solida contro le mutazioni di tem-

peratura. Essa si assicura sul trepiedi con una vite nel centro. In B si colloca il vetro smerigliato; F è un'assicella su cui stanno gli obbiettivi, e che può moversi nel senso verticale assicurandola colla

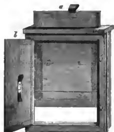


Fig. 89. Astuccio per negativi.



Fig. 90. Telajo pei vetri.

vite *a*. Tutta la parte anteriore può spingersi in fuori della camera e rientrare mediante un ingranaggio *o o* che, attaccato alla tavoletta E, è messo in movimento col manubrio C, e scorre nella

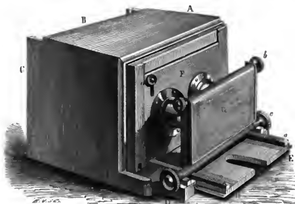


Fig. 91. Camera oscura binoculare con otturatore istantaneo.

base D. Si mette a foco assai facilmente, osservando il vetro smerigliato che sta fisso, e movendo la parte anteriore mediante questa o quella delle due rotelle *c*. Volendosi levare l'assicella, si spingono in fuori gli obbiettivi senza girarli sulle viti, così a questa può sostituirsi un'altra con altro obbiettivo, per esempio il *triplice*

(fig. 92). L'interno della camera è ingegnosissimo. Quando si lavora coi due obbiettivi una tramezza è indispensabile; essa è pieghevole e scorre in una fenditura tagliata all'alto e al basso della parte anteriore e mobile della camera. Così s'allunghi o s'accorci l'interno della camera, è sempre tutto diviso in due sezioni per tutta la sua lunghezza. L'astuccio può portare un telajo per vetro più piccolo per le vedute stereoscopiche. Gli angoli che sostengono i vetri sono in filo d'argento,

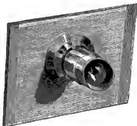


Fig. 92. Obbiettivo triplice.

e l'astuccio può contenere una lastra di 184 × 114 millimetri. Vorremmo persuadere il lettore ad adoperare lastre di questa dimensione anche per le vedute stereoscopiche. Sono un po' grandi, è vero, ma s'evitano le macchie che s'accumulano facilmente sui lembi. Queste lastre servono egualmente nel caso di dover far gruppi e vedute coll'obbiettivo *triplice*, togliendo via la tramezza.

V'è una forma d'astuccio che merita d'essere osservata per l'ingegnoso modo con cui si raccoglie l'eccesso dell'azotato d'argento. Un filo d'argento nell'angolo del telajo serve a fermare il vetro il quale posa così sui proprii angoli, e il liquido eccedente cade in una scannellatura ben verniciata con lacca. Anche adoperando i telaj più piccoli da ricambio, il liquido cola sempre nel luogo medesimo. In Inghilterra è generalmente adottato questo sistema di camere, che riescono così meno alterabili. Si stendono da 9 a 18 centimetri.

Gli obbiettivi sono doppii da 32 e 38 millimetri di diametro, e 9 centimetri di fuoco. A metà del tubo è praticata la fenditura per cui entrano i diaframmi. Tali obbiettivi, sembrano all'autore i più rapidi che siansi costrutti finora.

Togliendo dalla camera la tramezza, e sostituendo l'assicella col *triplice*, la camera può servire per copiare vedute o monumenti di più ampia dimensione.

§ 153. *Otturatore istantaneo.* — Gli obbiettivi della camera di Dallmeyer portano sul loro anello esteriore l'otturatore istantaneo, destinato ad aprire e chiudere, in men che non si dice, il varco alla luce. È una semplice tavoletta mobile in una cornice abbastanza profonda perchè vi siano praticate due aperture per le quali si fissa sugli obbiettivi. Una verga di ferro che finisce con due teste porta

la detta tavoletta. Il cielo è la parte che rimane meno esposta, per cui di leggieri ponno ottenersi ben disegnate le nubi. Con un po' di sangue freddo e di polso fermo maneggiasi assai bene questo otturatore, in cui, se la tavoletta è ben leggiera, non avviene alcun movimento che scemi menomamente la nettezza dell'imagine.

La figura 101 rappresenta un altro otturatore costrutto dal sig. Mann. Nella fig. 93 è aperto perchè si capisca il modo ond'è

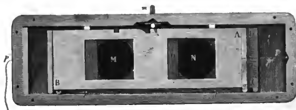


Fig. 93. Otturatore istantaneo di Mann.

fatto. In un parallelogrammo di legno son praticate le due aperture circolari M N per le quali esso s'adatta agli obbiettivi. Due tavolette A B, C D hanno due aperture quadrate d'eguale dimensione, e un filo p, p' le tiene legate fra di loro. La tavoletta D C



Fig. 94.

che sta di sotto porta un filo p'' che può tirarsi dall'esterno obbligando la tavoletta A B a portarsi contro la parete p'' e l'altra tavoletta contro la parete p. In questo caso le aperture M N sono chiuse.

Per condurre le due tavolette a questa posizione è necessario certo sforzo, essendo ritenute da un filo di gomma elastica che fa l'ufficio d'una molla e che obbligherebbe le tavolette a disporsi in senso inverso. Questo vedesi nella fig. 94.

Un uncinetto a molla *m* leggerissimo obbliga le assicelle alla posizione a cui sono condotte tirando la funicella *p''*. Appena tocchisi la susta *m* le due assicelle, per l' elasticità del filo di *caoutchouc*, scorrendo esse in senso rispettivamente inverso rapidissimamente, lasciano aperti gli obbiettivi per uno spazio di tempo che può valutarsi $^1/_7$ di minuto secondo.

Nella fig. 94 vedesi come avvenga il movimento, in una delle due aperture. In A è chiuso; in B le due assicelle spostandosi la-

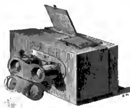


Fig. 95. Apparecchio binoculare ordinario.



Fig. 96.

sciano aperto prima il centro, poi i lembi esterni dell' obbiettivo; in C è libera tutta l'apertura; in D le assicelle si ravvicinano prima ai lembi per sovrapporsi al centro e chiudere l' apparecchio come vedesi in E.

§ 154. *Camera stereoscopica comune.* — Questa (fig. 95) differisce dalla precedente in ciò che l'astuccio (fig. 96) porta due as-

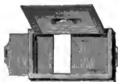


Fig. 97.

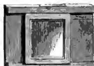


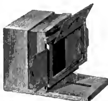
Fig. 98

sicelle le quali permettono di esporre o tutta intera, o solo una metà della superficie sensibile. È molto usata in Francia.

Il sig. Secretan costruì una camera binoculare con qualche miglioramento. I due obbiettivi possono essere ravvicinati o spostati reciprocamente, senza che sia impedito aprirli o chiuderli entrambi ad un tempo. Le lastre, a dir vero, devono essere alquanto più am-

pie, ma noi non crediamo sia ciò un difetto, perchè così saranno più facilmente evitate le macchie che frequentemente si producono ai lembi. Se l'imagine riesce più ampia del bisogno, è facile tagliarla a modo.

§ 155. *Camera stereoscopica col moltiplicatore.* — È rappresentata dalle fig. 97, 98, 99. Di forma ordinaria, ha un solo obbiettivo e un'assicella (fig. 98) in cui può scorrere il telajo col vetro smerigliato, e l'astuccio colla lastra sensibile (fig. 97). Una susta ferma l'astuccio a mezzo corso per una prima imagine, e spinto innanzi l'astuccio si ottiene la seconda. In una parola è l'usitatissimo moltiplicatore con cui si ottengono più imagini sulla medesima lastra.


Fig. 99

§ 156. *Camera stereoscopica portatile (per viaggio).* — Sei astucci, che portano due lastre sensibili ciascuno, son chiusi in una cassettina; la camera ha le sue pareti pieghevoli, ed è munita di un moltiplicatore. La cassettina aperta serve di base alla camera in modo che si può disporla sotto l'angolo stereoscopico che credesi necessario. (Veggasi all'indice *Vedute stereoscopiche.*) Finalmente una vite permette di girare la camera e dirigere l'asse dell'obbiettivo verso il medesimo punto di vista. Un cavalletto sostiene l'apparecchio, che, quando è chiuso, si riduce ad una piccola cassetta.

§ 157. *Camera oscura per biglietti di visita.* — Questa d'ordinario si costruisce con quattro obbiettivi di fuoco identico, e con lastra più larga che alta, sicchè su una sola, mediante moltiplicatore, si ricevono otto imagini. Descriveremo quella con quattro obbiettivi, poi quella che ne ha due soltanto; nè raccomanderemo quelle che non ne hanno che un solo, perchè l'economia d'un obbiettivo non compensa l'incomodo della susseguente moltiplicata operazione per la stampa.

Prima condizione per ottenere buoni ritratti, è un obbiettivo che abbia un campo più ampio del biglietto da visita, onde avere nettissime tutte le parti dell'imagine. I piccoli obbiettivi dell'ordinaria misura di $^1/_4$ di lastra sono insufficienti; quelli da $^1/_2$ lastra hanno il fuoco troppo lungo.

La fig. 100 mostra l'assieme di tutto l'apparecchio. È una camera oscura a corto fuoco, ha la parte posteriore mobile per mezzo

d'un ingranaggio, l'anteriore porta gli obbiettivi. Nel fianco è praticata un'apertura per la quale si muovono e si regolano gli obbiettivi che sono l'uno dall'altro indipendenti, affinchè si possa correggerne la benchè minima differenza focale. L'otturatore è composto di una serie di regoli fissati con buona colla su di una tela forte e che non lasci penetrare la luce. Così gli obbiettivi vengono aperti e chiusi simultaneamente. Tuttavia è difetto di questo ot-



Fig 100.

turatore il lasciar esposti per un tempo maggiore gli obbiettivi inferiori, difetto poco notevole se si adoperano gli ordinarii stromenti da $^1/_4$, ma grave se si adoperano obbiettivi rapidissimi.

Sarebbe da preferirsi l'otturatore Dallmeyer collocandone due verticalmente e legandoli fra loro per mezzo di una puleggia e una funicella senza fine. Così verrebbero aperti simultaneamente gli obbiettivi a destra e quelli a manca. Tale modificazione diventa ogni dì più necessaria, attesa la tendenza che si ha ad abbreviare

il tempo di posa. Ciò sia detto specialmente a riguardo degli obbiettivi rapidissimi, e crediamo che il nostro avviso possa essere adottato. Sarebbe anche buona cosa il collocare gli otturatori nella parte interna della camera ottica, perchè l'atto stesso dell'aprire e del chiudere disturba chi si fa ritrarre, e specialmente i bimbi, i quali allora appunto si muovono quando dovrebbero star fermi.

Il vetro smerigliato delle camere per ritratti biglietto-da-visita ha nella sua parte superiore un fermo col quale si regola la posizione. Può essere sostituito anche da uno degli astucci in cui si mettono i vetri collodionati, per ottenere quattro imagini.

L'astuccio per ottenere otto imagini è fatto come tutti gli altri e scorre in senso verticale nel moltiplicatore, che permette di ottenerne quattro per posa.

Allorchè vuolsi mutare l'atteggiamento del modello, non deesi perdere troppo tempo perchè si correrebbe risico di guastare la prova, non potendo il collodio conservarsi sensibile più di due minuti in estate, e cinque nel verno, e ciò specialmente colle superficie fotografiche della più squisita sensibilità.

Anche sulle lastre da quattro imagini potrebbersi ottenere due pose diverse operando al modo stesso con cui serve il moltiplicatore, cioè facendo inoltrare l'astuccio soltanto fino a metà perchè s'incontri coi primi due obbiettivi e aprendo soltanto a metà l'assicella, sulla quale sarà bene segnare con una linea il giusto mezzo.

Sulla lastra per otto imagini si potrebbero ottenere quattro atteggiamenti diversi, ma non è sì facile la buona riuscita.

In Francia è assai comune l'apparecchio, ora descritto, per otto imagini, con quattro obbiettivi. Ma si comincia ormai a capire che son necessarii obbiettivi più rapidi e più costosi dei piccoli da $^1/_4$ fin qui adoperati. Perciò non pochi si valgono di due obbiettivi soltanto, ed anche di un solo, e di un moltiplicatore col quale si ottengono perfino quattro imagini.

Al § 155 abbiamo già parlato del moltiplicatore. Eccone una descrizione abbastanza minuta. Imaginate una camera oscura colla parte anteriore mobile, quale abbiam descritto alla fig. 91. Nella parte posteriore, al posto del vetro smerigliato, è collocata un'appendice nella quale un astuccio, con un vetro da più imagini, può scorrere da destra a sinistra, dall'alto al basso, e da sinistra a destra. Così si ottengono con un solo obbiettivo quattro imagini, che, se piacerà, potranno avere quattro diversi atteggiamenti. Bella cosa

invero, ma lo strato sensibile non permette facilmente tutto questo lavoro, e lo stesso modello difficilmente potrà assumere successivamente quattro pose diverse naturali e senza stento. È quindi di una magra economia l'uso d'un solo obbiettivo, e assai meglio varrà l'averne due, che siano di fuoco identico. Ripetiamolo; è già cosa difficile l'indurre un modello a posare qual si conviene, quanto sarà più difficile il fargli mutare atteggiamenti durante il brevissimo intervallo di tempo in cui si fa inoltrare la lastra sensibile per una seconda, una terza e una quarta imagine.

§ 158. *Modello inglese di camera per biglietti da visita.* — È raffigurata tal quale alla fig. 101. Come è costume degli Inglesi, anche questa camera è di legno *mogano* ben lucidato, ha gli angoli armati d'ottone che le accrescono solidità. (Il legno di noce serve egualmente bene, ma non può gareggiare col *mogano*.) L'apparecchio è composto di più parti:

1.° Di due obbiettivi coll'apertura di pollici 2 $^{3}/_{4}$ inglesi che permettono pose brevissime, e sono assicurati su un'assicella la quale può moversi dall'alto al basso;

2.° Della camera oscura propriamente detta. È costrutta nel modo solito, come il modello fig. 91, nel quale v'è il vantaggio di aver fisso il telajo che riceve il vetro smerigliato o l'astuccio col vetro sensibile. La mano muove facilmente la parte anteriore che porta gli obbiettivi, e sul vetro smerigliato immobile è più agevole esaminare se l'imagine sia nel fuoco;

3.° Dell'astuccio mobile (fig. 101). Un'assicella A della dovuta ampiezza è assicurata alla camera ottica in *d e* , *d f*; nella fig. 102 vedesi l'altro lato di questo apparecchio. Nella parte superiore sono i due regoli *e p e b* nei quali scorre il telajo col vetro smerigliato C.

Ecco come si opera coll'apparecchio rappresentato dalla fig. 102.

Messo in fuoco l'oggetto, il vetro smerigliato si sposta verso N, dove trovasi un fermo che gli impedisce di cadere. L'astuccio B è spinto innanzi fino al fermo *b*, dove s'incontra colla susta *a;* quindi si aprono gli obbiettivi, si posa, si chiudono. La molla *h* impedisce che la parte superiore s'abbassi, ma ottenuta un'imagine, la molla è compressa, il moltiplicatore discende e permette di ottenere due altre imagini.

§ 159. *Astuccio per due vetri sensibili.* — Talvolta le camere per paesaggi hanno degli astucci di legno leggerissimi, i quali portano due vetri sensibili, preparati o coll'albumina o col collodio

secco. Sono due astucci A B uniti con una cerniera, aventi in

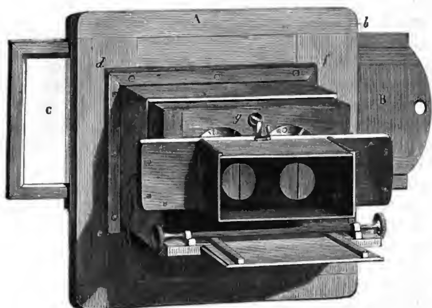


Fig. 101.



Fig. 102.

mezzo una tavoletta C la quale serve a tenere al loro posto le due lastre sensibili, che si espongono successivamente.

§ 160. *Cassetta pel cambio dei vetri sensibili (à escamoter).* — Questa (fig. 104 e 105) si usa per cambiare in piena luce le lastre preparate coll'albumina o anche col collodio secco. Eccone la descrizione (1).

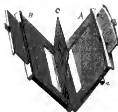


Fig. 103.

La cassetta per le lastre (fig. 104) di cui raccomandiamo l'uso, si compone della cassetta A B C D Q, basata sui sostegni C D Q per potere posarla a terra anche sopra suolo coperto di ghiaja e teneverla stabilmente. Si porta colla manopola E; è della capacità di 24 o 25 vetri del doppio sesto di lastra (cent. 12 + 20), i quali servono di solito per fare prove stereoscopiche, quantunque possa venire costruita per ogni altra misura. Le scannellature interne sono arrotondate e vuote in modo che evitando il contatto non succede alcuno sfregamento d'una lastra coll'altra. Il fondo della cassetta C D Q, su cui basano le lastre, è all'interno coperto da caoutchouc.

G F è un coperto mobile che passa nelle cavità segnate K L, A B, con leggiero impulso. Ad ottenere tale passaggio in ogni condizione di atmosfera la parte superiore della cassetta è rivestita di panno. Il coperchio si piega per la cerniera I J; la parte G I J si ripiega sopra A K C, e si ferma in alto con un uncinetto; la parte F I J resta nelle fessure praticate e non può oltrepassare in forza d'un fermo di ottone F, che vi è stato appositamente applicato.

La parte I J M N è la più interessante dell'apparecchio. Si compone di un'assicella M N fissata sul coperchio I J F e che passa con esso negli spazii ove deve tenersi ferma. Quest'assicella ha una fessura O, della larghezza delle lastre stereoscopiche. Un interno rivestimento, mantenutovi da una molla, chiude all'interno quella fessura, ma tirando il punto R, si allontana e lascia libera l'apertura O, per poi tosto richiuderla in forza della molla, non appena, togliendo la resistenza, la si lascia agire.

A B è una lastra d'ottone tagliata ad intervalli corrispondenti alle lastre interne, H è una punta con un becco eguale a quelli

(1) Essa è tolta da una distinta opera del signor De la Blanchère, intitolata: *Monographie du stéréoscope.*

della lastra A B, sulla quale scorre in un coll'intero coperchio. Al disotto d'ogni spazio sonvi segnati i numeri dal 1 al 25.

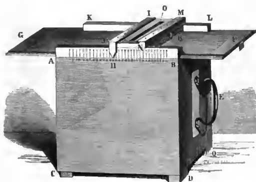


Fig. 104.

Se conducendo la punta H in faccia ad uno spazio, la fermiamo con un'asticella attaccata ad un filo della cassetta, saremo sicuri che aprendo la molla R, passerà dalla fessura O quella lastra che era collocata in faccia al numero sul quale era fissata la punta H. Quando si è adoperata la lastra, la si fa entrare allo stesso posto, avanzando d'un numero la punta e di conseguenza il telajo G F cui è attaccata, e in tal guisa si sa sempre quante lastre siano state adoperate e quante rimangano disponibili.

Trattasi ora di cambiare la lastra in piena luce senza danneggiare la parte sensibilizzata. Si ottiene facilmente l'intento col mezzo di un telajo da ricambio (fig. 105). Questo telajo costrutto come i soliti A C N I, presenta dalla parte interna della camera oscura due assicelle verticali V, V', l'una delle quali nella figura è alzata e l'altra calata. Si tengono in questa posizione con piccoli chiavistelli d'ottone collocati in A B I M.

Sulla parte esterna di questo telajo, vi è una specie di cornice che lascia agire il fondo P, il quale si alza ed abbassa nel suo posto interno, paralello alla superficie A I J. Questo movimento è reso facile da due piccole molle poste nello spessore della cornice, che spingono sempre il fondo P all'infuori. T è un chiavistello che gira sul suo punto centrale ed avente tale spessore che per compres-

sione si possano mandare le sue due estremità in un vano praticato nella grossezza della cornice per tenere immobile il fondo P.

Nella fig. 76 si vede il chiavistello T aperto, il fondo P rialzato per repulsione delle suste, e si distingue una fessura nel mezzo del fianco IJM N. Per questa fessura si introduce la lastra stereoscopica, e perciò bisognerà che il fondo P non sia compresso come si rileva dalla figura.

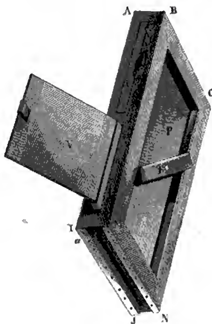


Fig. 105.

Introdotta la lastra nell'astuccio o telajo, se giriamo il chiavistello T, appoggiandolo alla tavoletta P, rimarrà chiusa la fessura I J M N per cui si fece entrare la lastra da un orlo applicato internamente allo stesso fondo. Vediamo ora l'uso simultaneo di questi due apparecchi (fig. 104 e 105).

Essendo chiuse le assicelle V e V' del telajo (fig. 105), ed obbligate dai loro uncinetti, stando la cassetta dei vetri come vedesi nella fig. 104, si gira il chiavistello T per liberare il fondo P: si mette il lato J N del telajo nella parte J N del coperchio della cassetta; si fa scorrere in questo incastro la parte I J M N del telajo che è munito da due lastre d'ottone, fino a che il punto venga contro J N (fig. 104). In questa posizione, le due fessure si incontrano, e se si mette verticalmente la cassetta al disopra del telajo, intanto che stanno così uniti si apre la molla R; il vetro o lastra, per la sua gravità, cadrà dalla cassetta nel telajo. Lasciate libera la molla R, che chiuderà la fessura, girate il chiavistello T sotto la cornice e questa comprimerà il fondo P, e per conseguenza la lastra, otturando anche la fessura I J M N. Allora tolto il telajo dalla cassetta, ritirandolo dall'incassatura d'ottone di cui parlammo or ora I J e M N, il telajo F, provveduto della sua lastra pronta all'impressione, è a disposizione dell'operatore.

Presa l'imagine per restituire la lastra alla cassetta, bisogna agire in senso inverso, riunire cioè i due apparecchi, girare il chiavistello per liberare la lastra, mettere il telajo verticalmente al disopra della cassetta, aprire la molla R e la lastra ricadrà nella

cassetta senza pericolo di guasto, battendo sul caoutchouc di cui è coperto il fondo della cassetta medesima. Ciò fatto si avanza d'un numero la punta H ed il coperchio G F, si capovolge la cassetta ed il telajo e si ricomincia un'altra operazione.

SEZIONE II. — Apparecchi diversi.

§ 161. *Sostegni o piedi per le camere oscure.* — Le camere oscure sono ordinariamente portate da un trepiedi, utensile tanto conosciuto da dispensarci dal darne la figura. Ve ne sono bensì di differente modello leggerissimi o solidissimi secondo l'oggetto che devono portare, ma pur sempre trepiedi del genere comunemente conosciuto.

Si può coprire il trepiedi di una tela nera, onde fare, in luogo difeso dalla luce, il cambiamento delle lastre sensibilizzate nei relativi astucci.

Il trepiedi da laboratorio, rappresentato nella fig. 100, è il più solido. Si rileva a prima vista che invece d'un triangolo porta nella sua parte superiore una grande tavola sulla quale deve collocarsi la camera oscura. Per muovere questa base dall'alto in basso è obbligata a due mezzi-cerchj che si fissano con una vite di pressione ad un pezzo molto solido di legno verticale, che discende in una specie di cassetta pure molto solida alla base del trepiedi. Aprendo dunque la vite di pressione al basso si può dividere il trepiedi in due parti: il trepiedi propriamente detto colla sua cassetta rettangolare da una parte; la tavoletta, i mezzi-cerchj ed il sostegno dall'altra. Si vede facilmente che questo trepiedi è composto così di due pezzi, onde si possa alzare ed abbassare la camera oscura secondo il bisogno. Talvolta è aggiunto, e ciò diventa necessario quando trattasi d'una camera pesante, un ingranaggio per facilitarne l'uso.

Le figure 106 e 107 rappresentano due cavalletti da laboratorio; il primo per le camere oscure molto pesanti e di lunga apertura, il secondo per camere corte ma di grande dimensione. Ci dispensa dal descriverli il cenno che leggesi sotto la figura.

§ 162. *Cristalli, vetri e cassette per le lastre.* — Nei processi all'albumina si adoperano generalmente cristalli e per il processo al collodio i vetri, toltone le grandi dimensioni. Si preferiscono i cristalli ai vetri perchè questi ultimi si nettano molto più difficilmente e sono più soggetti a rompersi nei telaj di riproduzione.

Oltre la mezza lastra non si dovrebbe servirsi di vetri. Il vetro

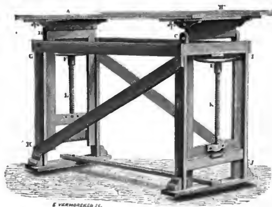


Fig. 106. — A B tavola su cui collocasi la camera oscura: K L vite di legno con volanti E F per alzare la tavola A B; D C articolazioni onde inclinare la tavola A B; G H I J telajo in legno che sostiene l'intiero apparecchio.

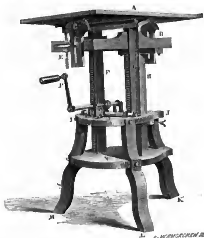


Fig. 107. — A, tavola su cui collocasi la camera oscura; E vite per inclinarla; C B, sostegni applicati à *coulisses* per rendere immobile la tavola quando la vite abbia agito; F H aste di legno ad ingranaggio per alzare ed abbassare la tavola col mezzo della vite perpetua e del manubrio P O; IJKLM trepiedi che sostiene l'intiero apparecchio.

di fabbrica francese è bellissimo, ma di un prezzo molto elevato.

Quanto poi ai cristalli che si hanno in Francia, non solo sono di un prezzo molto alterato per il monopolio di certe fabbriche, ma sono anche troppo grossi per le dimensioni comuni. Il cristallo inglese conosciuto sotto il nome di « *patent-plate* » molto bene si polisce e costa meno del cristallo francese (ben inteso nelle dimensioni non maggiori di centimetri 25 per 32). Il vetro è dolcissimo e si netta facilmente. I cristalli di Germania sono di un prezzo estremamente basso ed eccellenti, fatta però eccezione di quelli preparati per specchi, la di cui superficie è tempestata da bollicine.

Il vetro bianco sarà dunque ricercato per la modicità del suo prezzo, ed i cristalli riserbati per le grandi dimensioni e pei negativi di qualche pregio. Ecco le dimensioni più usitate in Francia ed in Inghilterra.

LASTRE

DI

Francia.		Inghilterra.	
Di centimetri	Di pollici inglesi.	Di centimetri	Di pollici inglesi.
7,5 × 9,2	3 × 3, 5/8	6,3 × 5	2 1/2 × 2
9,5 × 12,5 (detta 1/4)	3 3/4 × 5	8,2 × 6,9	3 1/4 × 2 3/4
12 × 16	4 3/4 × 6 1/4	10,8 × 8,2 (detta 1/4)	4 1/4 × 3 1/4
13,6 × 18 (detta 1/2)	5 3/8 × 7 1/8	12,7 × 10,2	5 × 4
18 × 24 (detta 1/1)	7 1/8 × 9 7/16	16,5 × 12 (detta 1/2)	6 1/2 × 4 3/4
21 × 27	8 1/4 × 10 5/8	21,6 × 16,5 (detta 1/1)	8 1/2 × 6 1/2
25 × 32	9 7/8 × 12 1/2	20,3 × 25,4	8 × 10
27 × 35	10 5/8 × 13 3/4	25,4 × 30,6	10 × 12
30 × 40	11 3/4 × 15 5/8	38,3 × 30,6	15 × 12
40 × 50	15 5/8 × 19 5/8	45,8 × 40,8	18 × 16
8,5 × 17 (stereosc.)	3 3/8 × 6 3/4	17 × 8,2	6 3/4 × 3 1/4

Ai vetri o cristalli bisogna togliere le punte degli angoli colla pietra d'arrotare, poscia fregarli sopra una lastra di ghisa collo smeriglio.

Oltre il vetro bianco si usa anche il vetro violetto per le prove positive dirette sul collodio.

Il vetro *opale* è vetro ordinario coperto d'uno strato di smalto bianco, e serve per positive sopra albumina o sopra collodio, che rassomigliano molto a pitture sopra porcellana. Questo genere merita l'attenzione dei fotografi di professione.

Si propose il talco e la mica pei piccoli ritratti da fermagli, ma, da quanto pare, si è già definitivamente rinunciato a queste materie.

Le lastre si custodiscono in cassette a scannellature semplici ossia ad una sola fila di lastre se di grande dimensione (fig. 108),

od a doppio ordine per le piccole misure (fig. 109). Il miglior legno per fare queste cassette è l'abete bianco. Le scannellature devono essere vicine l'une all'altre e non avere una profondità maggiore di 5 millimetri.




Fig. 108. Cassette per le lastre. Fig. 109.

La cassetta che serve a conservare le lastre nette per molti giorni dev'essere di latta, con un coperchio ben adattato, poichè le cassette di legno ad ogni minima scossa producono internamente della polvere. Le cassette che servono a conservare le lastre collodionate a secco non possono essere d'abete, perdendo della loro sensibilità ai lembi pel contatto con questo legno. Il mogano sarebbe a preferirsi.



Fig. 110
Ventosa caoutchouc di Davanne.

§ 163. *Porta lastre, uncinetti.* — Per reggere le lastre si usano delle ventose in caoutchouc oppure dei telai con manubrio. La ventosa o palla vuota con grosso labbro di caoutchouc si applica alla lastra comprimendola per scacciarne l'aria. Sarà bene inumidire il luogo ove si vuole applicarla. Lasciando libera la palla, aderisce la lastra alla ventosa (fig. 110). La ventosa inglese (fig. 111 e 112), formata da uno strato di caouchouc *a b* mobile per la leva *c d f e* portata da un cilindro di legno *o i g n*, è ancora più aderente.

Il porta-lastre a manubrio (fig. 113) è molto usitato e molto comodo. Uno sguardo alla figura ci fa comprendere la sua costruzione. È

buona cosa che gli ostacoli negli angoli sieno non più alti della la-



Fig. 111. Ventosa di caoutchouc, modello inglese.

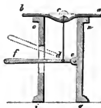


Fig. 112.

stra. Questi porta-lastre possono farsi anche in gutta-perka e gli ostacoli che trattengono le lastre, in argento.



Fig. 113. Porta lastra a manubrio.

Abbiamo veduto dei porta-lastre a manico con ostacoli mobili, ma



Fig. 114.



Fig. 115.



Fig. 116.

tutti questi apparecchi ingegnosissimi, a prima vista, vengono messi

da parte dopo un po' di tempo che si usano. I migliori operatori sono precisamente quelli che si valgono meno degli apparecchi.

Riguardo agli uncinetti, i migliori sono d'osso di balena o d'argento. Ve ne hanno di semplici e di biforcati (fig. 114, 115 e 116): quest'ultimi a doppio uncino sono eccellenti per immergere le lastre nei bagni posti orizzontalmente. Si sa che l'osso di balena facilmente si piega alla fiamma di una candela, e poscia raffreddato, conserva la forma che gli fu data col calorico.

§ 164. *Bacinelle o vaschette.* — Le bacinelle in gutta-perka sono le più usitate: sono piatte, scoperte interamente, oppure coperte per circa la quarta parte della loro lunghezza (fig. 117), co-

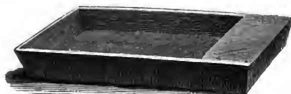


Fig. 117. Bacinella di gutta-perka.

mode quest'ultime per immergervi la lastra nel bagno d'argento.

La bacinella in porcellana è da preferirsi perchè non viene intaccata dalle soluzioni d'argento. In Inghilterra si adoperano delle bacinelle in vetro molato che sono da anteporsi alle suindicate.

La bacinella a fondo di vetro, si costruisce incassando una lastra di vetro in un telajo di legno di quercia verniciato con gomma lacca e colando della cera da suggellare sopra le congiunture. Se ne fabbricano di quelle i cui lati interni sono egualmente muniti di lastre di vetro, che si fissano alle pareti adoperando la glumarina fusa. Queste bacinelle non hanno la durata delle altre, ma sono ricercate perchè meno costose, sopratutto nelle grandi dimensioni.

Una bacinella in terra da pipa o d'argilla comune cotta, ma non verniciata, immersa alcuni istanti nella cera fusa, è egualmente buona quanto una bacinella di porcellana, e resiste per tempo indefinito anche alle soluzioni argentifere.

Il caoutchouc mescolato colla calce, come lo si impiega per la fabbricazione dei pettini ed altri utensili, venne del pari impiegato sotto la denominazione di *ebonite* per fare delle bacinelle, ma facilmente rimangono intaccate dai bagni d'argento che esse riducono allo stato metallico. Per i lavamenti, si serve con vantaggio d'una

piccola chiatta, o bagno di legno rivestito internamente di guttaperka, nel quale si possa fare l'operazione di lavare le lastre togliendone l'albumina, il collodio, ecc.

Sul fondo di questo ricipiente si pratica uno scaricatore con un tubo a chiave, qualche centimetro più in su del fondo, onde scolati i liquidi, rimangano i residui nel recipiente e possono venire raccolti e bruciati per ritirarne l'argento che contengono sempre in grande quantità.

Per viaggio si fanno delle eccellenti bacinelle piegando un foglio di cartone in forma di bacinella e rivestendolo più volte di seguito d'uno strato di vernice densa formata con alcool e gomma lacca. Ciò che val meglio di queste è una tavola coperta da quella stoffa rivestita di caoutchouc per impermeabili, che serve per fondo, colle pareti mobili da alzarsi ed abbassarsi con cerniere od uncini. Questa stoffa si vende al metro e non viene intaccata da nessuno dei liquidi che si usano in fotografia. Per le grandissime bacinelle fatte necessarie dai nuovi processi d'ingrandimento, non crediamo che si possa altrimenti ottenere una bacinella più economica.

Le bacinelle *verticali* meritano, nei processi al collodio, la preferenza sulle orizzontali. Il miglior modello che abbiamo finora veduto è quello fabbricato dal sig. Forrest, della Società fotografica di Liverpool. Consiste (fig. 119) in una bacinella di vetro mo-

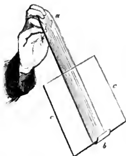


Fig. 118.

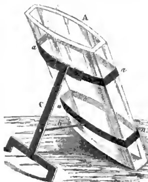


Fig. 119.

lato, a sezione ellittica, in modo da non offendere lo strato di collodio che havvi sulla lastra da introdurre. Due fasciature di caoutchouc

a a, legate ad un T in zinco, ne costituiscono il sostegno. Queste bacinelle sono eccellenti per la loro solidità, per la poca quantità di liquido che contengono, per la facilità colla quale si nettano e specialmente per la loro trasparenza, che ci lascia vedere la lastra. Pei bagni d'argento le medesime bacinelle sono fabbricate in vetro giallo, il che preserva la lastra dalla luce sempre nociva. Sono poi specialmente utili in viaggio. La bacinella D che vediamo qui sotto rappresentata dalla fig. 120, si chiude in un astuccio di gutta *c c*, B serve di sostegno ed il coperchio E, in legno o caoutchouc, s'adatta sulla bacinella colla vite F. Queste bacinelle sono allora molto più solide che quelle in gutta, e si chiudono ermeticamente in modo da potere far senza della bottiglia del bagno d'argento, del cianuro o di tutt'altra soluzione.

Per immergere la lastra nelle bacinelle si adoperano degli uncini in vetro ricotto e scannellato, perchè una lama piatta renderebbe aderente la lastra. Tutto è adunque vetro in questo eccellente sistema, di modo che i bagni, sopratutto quelli d'argento, sono assicurati dal contatto d'ogni altra sostanza eterogenea.



Fig. 120. Bacinella in vetro molato e suo coperchio.

La bacinella verticale in lastre di vetro incollate con sponde di legno verniciato o di gutta, esigono minore quantità di liquido, ma hanno gli altri difetti che dicemmo sopra. Le bacinelle col telajo di vetro verniciato si costruiscono facilmente incollando a caldo, e coll'ajuto di una soluzione densa di gomma-lacca nel-

l'alcool, due lastre sopra un telajo di legno ben levigato e preventivamente ricoperto di questa stessa vernice indurita. Premendo fortemente le due lastre contro il telajo, intanto che si raffredda la vernice, si ottiene una completa adesione. Sebbene non raccomandiamo esclusivamente l'uso di queste bacinelle, non cessano però d'essere utili anche per gli altri bagni, e lo sono specialmente per certe esperienze, a motivo della loro trasparenza.

La bacinella di gutta in generale è tanto conosciuta che possiamo dispensarci dal parlarne. Le si mette un sostegno di legno o di gutta (fig. 121), che però non si impiega che per raccogliere l'eccesso del liquido, se la bacinella fosse troppo piena.

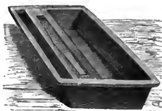


Fig. 121.

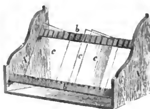


Fig. 122.

Gli Americani adottarono delle bacinelle munite di un tubo per lo scolo del liquido eccedente. Quando si versa un eccesso di bagno d'argento nella bacinella, le impurità restano al fondo e non disturbano, ma quelle che sono alla superficie scolano di maniera che non bisogna filtrare il bagno. Con un tubo, adattato ad un lato, questa operazione si fa prestamente; ma colla bacinella solita il nitrato si riversa sulle pareti esteriori, porta seco la polvere e si ricopre d'argento ridotto. Non possiamo quindi approvare questo sistema che manca di pulitezza.

Di tutti i sistemi che abbiamo passato in rassegna, diamo la preferenza a quello rappresentato dalla fig. 119, ed il lettore sarà certamente del nostro parere. Aggiungiamo che il disegnatore ha esagerato la sezione A della bacinella per meglio farne comprendere la costruzione, ma una bacinella di mezza lastra non esige che 300 cent. cubici di liquido.

§ 165. *Sgocciatoj, essiccatoj, porta-lastra.* — Il più semplice sgocciatojo è quello rappresentato dalla fig. 122. Basta osservare

il disegno per comprenderne la costruzione. Un altro modello comodissimo è rappresentato dalla fig. 123; e, da ultimo, un bravo

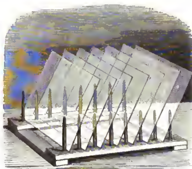


Fig. 123. Porta-lastre Hornby.

ebanista, il signor Schiertz, ci ha fatto vedere un modello pieghevole che ha il vantaggio di prestarsi a lastre anche di grande dimensione ed essere in pari tempo di forma elegante (fig. 124).

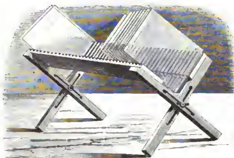


Fig. 124. Porta-lastre Schiertz.

§ 166. *Tavolette per nettare lastre.* — Oltre quella piena con due rialzi per contenere la lastra, che si obbliga a mezzo d'una vite, avvi l'altro modello che presentiamo qui sotto fig. 125. Si compone della parte B mobile per la vite D A. La lastra C si serra fra i due rialzi, di cui l'uno fisso, l'altro mobile che indicammo B.

La fig. 126 rappresenta la tavoletta che serve all'ultima mano di pulitura. È una tavoletta ABCD guarnita di velluto ed a con-

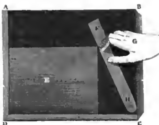


Fig. 125.

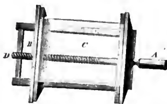


Fig. 126.

torno più alto del fondo. La lastra E s'appoggia contro il rialzo del contorno; un pezzo di legno piatto FH mobile si spinge contro la lastra per obbligarverla, intanto che si frega la superficie.

CAPITOLO II.

APPARECCHI PER STAMPARE POSITIVI SULLA CARTA.

Questi apparecchi, pochi di numero, sono generalmente conosciuti da ogni persona che abbia qualche idea di fotografia, per cui non faremo, come si suol dire, che enumerarli.

§ 167. *Porta-carte.* — Destinati a tenere isolata la carta, sono fatti da due pezzetti di legno riuniti da un anello di caoutchouc, e sospesi ad una corda. Sostituendo al caoutchouc una molla, diventano molto più forti e possono sostenere dei fogli di carta grandi e in conseguenza di qualche peso. La corda alla quale si appendono passa sotto la molla (fig. 128).

Le mollette o pinzette d'osso (fig. 129) servono a maneggiare le prove nei bagni e ad evitare così di toccarle colle mani.

§ 168. *Apparecchio per conservare la carta sensibilizzata.* — È una semplice cassetta di zinco (fig. 127), munita del suo coperchio che chiude ermeticamente. Bisogna sia chiusa perfettamente; questa è condizione essenziale. In fondo della cassetta havvi una bacinella di latta e meglio di porcellana, nella quale si

raccoglie il più che sia possibile di cloruro di calcio essiccato. A metà della cassetta havvi un telajo fatto con tela meccanica; sopra questa si colloca la carta sensibilizzata ed asciutta; dopo di che si chiude ermeticamente col coperchio.

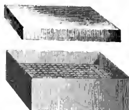


Fig. 127. Apparecchio per conservare la carta sensibilizzata.

Il cloruro di calcio ha la proprietà di mantenere l'aria nella cassetta in uno stato di secchezza quasi assoluta, condensando continuamente l'umidità, di modo che questo cloruro si riveste insensibilmente di uno strato umido. Ogni volta che si ha bisogno di qualche foglio, si leva il coperchio, se ne toglie un certo numero affrettandosi di richiudere ermeticamente, altrimenti il cloruro di calcio non tarderebbe a liquefarsi interamente. Se si scorge che il cloruro di calcio ha assorbito molta umidità, si leva la tela metallica, poi la bacinella piena del cloruro vischioso che si mette in una stufa molto riscaldata, ed in capo ad una mezz'ora il cloruro ricupera la primitiva secchezza. Da ciò si conchiude che questa sostanza può servire per lunghissimo tempo.

In viaggio, vale meglio servirsi della cassetta cilindrica del signor Marion (fig. 130). È un tubo di zinco con coperchio,



Fig. 128. Porta-carta a molla.



Fig. 129. Pinzetta.



Fig. 130 Cilindro Marion.

nel quale si trova un secondo tubo di latta contenente il cloruro

di calcio. Il cilindro essiccatore serve di fusto per rotolarvi sopra un foglio di carta bibula e poscia i fogli sensibilizzati. Vi si mette dopo il coperchio, e per assicurarsi che sia perfettamente chiuso, si adatta sul punto d'unione un anello piatto di caoutchouc. Quando occorre un foglio lo si prende con prestezza, onde il tubo del cloruro di calcio non senta l'umidità; e se ciò succede bisogna essiccarlo in una stufa a medio calore, perchè se riscaldato ad elevata temperatura, la tela del cilindro diverrebbe rossa, infuocata. Questo apparecchio essendo chiuso da un anello di caoutchouc, chiude meglio della cassetta quadrata; e perciò la carta salata sensibilizzata vi si conserva un anno ed anche di più. Quanto alla carta albuminata la sua conservazione in questa cassetta non può durare che qualche giorno, cioè da 7 ad 8.

Il cloruro di calcio si acquista presso tutti i commercianti di prodotti chimici e d'altronde nulla havvi di più facile che prepararselo. Basta a tale oggetto sciogliere della calce nell'acido cloridrico e far essiccare la massa in un forno, oppure in una pentola di ferro fuso, rimestando di tratto in tratto con un agitatore di ferro.

La cassetta del cloruro di calcio serve anche a conservare le prove insolate, come pure quelle che non hanno subito l'azione della luce. Siccome è da preferirsi il fissare un gran numero di prove in una sola volta, anzichè fissare or queste e poi quelle, e siccome agendo in tal guisa si risparmia molto tempo, consiglieremo invece di una sola cassetta col cloruro di calcio, di tenerne diverse che serviranno a conservare la carta clorurata bianca, ed altre la carta destinata ad essere immediatamente adoperata, altre infine per la carta insolata. Rigorosamente parlando le due ultime categorie possono riunirsi in una sola, e questa cassetta, meno perfetta, potrà farsi anche di legno.

§ 169. *Torchietti da stampa.* — Il torchietto delle riproduzioni serve a stampare le prove positive sulla carta. La fig. 131 è un semplice telajo di legno, in fondo del quale si trova un cristallo di grosso spessore da pulirsi d'ambo le parti prima di servirsene. Sopra questo cristallo si mette il negativo colla parte non coperta dal collodio rivolta al detto cristallo, e la parte sensibilizzata della carta si preme sullo strato di collodio.

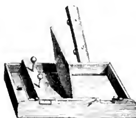
Per mantenere questa carta bene aderente al cristallo che porta l'imagine, viene compressa da un'assicella atta a piegarsi in due parti per opera di cerniere, e così, compressa da legni traversali

obbligati da qualche vite, oppure muniti di molle. Si vuole esaminare l'effetto della luce sulla carta? Si alza uno dei legni traversali e, facendo piegare l'assicella, si scopre per metà e si osserva a qual punto sia l' impressione.

Qualche volta si usano due grossi cristalli sotto l'assicella pieghevole, specialmente se il negativo è sopra carta, il che produce una più tenace aderenza.

Alle viti di legno si preferiscono le molli *a* (fig. 132). Se questo telajo è di grande dimensione, invece d'una assicella con una snodatura, se ne faranno due H I.

Non occorre che i fianchi dei torchietti siano completi in tutti i quattro lati, così anzi saranno più leggieri.



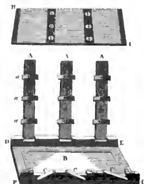


Fig. 131. Torchietto da stampa Fig. 132.

Un eccellente modello di torchietto per la stampa è quello usitato in Inghilterra e ridotto alla più semplice costruzione. L'assicella preme il negativo e questo sopra un cristallo incassato nel telajo sul quale sono stabilite due traverse che obbligano le molle attaccate all'assicella medesima.

Il miglior modello che abbiamo avuto fra le mani fu costruito dal signor Marion. Il telajo era di legno e l' assicella pieghevole di cristallo ricoperto da tela. Egli è impossibile ottenere un modello che meglio di questo resista alle alterazioni che succedono nei climi caldi od umidi.

§ 170. *Vetri gialli sfumati.* — Servono ad impedire che la luce agisca sul negativo fuori del suo centro. Ne consegue in-

torno al ritratto un'aureola bianca che fa spesso bellissimo effetto. È cosa abbastanza difficile il volere rappresentare con un disegno tale vetro che del resto trovasi facilmente in commercio e di ogni dimensione tanto gialli a fondo bianco, quanto gialli nel centro e col contorno bianco, i quali ultimi servono a produrre un ritratto sopra fondo nero.

Con un solo vetro giallo si possono fare delle contro-prove coi processi fotografici comunemente conosciuti, copiandoli colla camera oscura; è un mezzo economico per farne una grande quantità, ed il processo col collodio è favorevolissimo a questo scopo.

Per servirsi dei vetri gialli a fondo perduto, si pratica in un cartone alquanto più grosso del vetro giallo un buco rettangolare nel quale entri il vetro stesso. Ve lo si incolla colla carta e si mette allora il negativo sul cartone. Se si opera al sole il vetro giallo può fissarsi al di fuori del torchietto.

Si può anche far senza del vetro giallo e procacciarsi dei vetri a fondo perduto con un disegno d' impressione che si copia coi soliti processi negativi.

§ 171. *Cilindro per lucidare.* — L'apparecchio per lucidare è rappresentato dalla fig. 133. È composto da un cilindro di ferro temperato, le di cui estremità sono mobili in senso verticale. L'altra

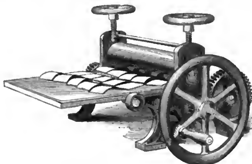


Fig. 133.

parte dell' apparecchio si compone d' una lastra d' acciajo pulito o d'una pietra litografica ben levigata, che riceve il movimento nei due sensi opposti da una ruota dentata che s' ingrana in un'altra più piccola, mossa da un manubrio con lunga asta. Sotto la lastra d'acciajo havvi un cilindro di ghisa sul quale essa trascorre.

Sopra questa lastra d'acciajo si dispongono dei cartoni lisci e compatti, fabbricati espressamente per tale oggetto, ed in mezzo ai quali si collocano le prove che si vogliono cilindrare. Stringendo la vite di pressione, poscia comunicando il movimento, la lastra si mette in moto facendo girare il cilindro. Una forte pressione per tal modo si esercita su tutta la superficie dei cartoni e dopo due o tre movimenti di va e vieni, si stringe un po' più il cilindro sulla lastra d'acciajo e si rincomincia.

Siccome oggidì il pressojo per lucidare le prove positive costituisce uno degli apparecchi più importanti del materiale fotografico, ci si permetteranno alcune raccomandazioni che sarà bene seguire pel modo di conservarlo e di usarne. I cilindri avranno almeno il diametro di quattro pollici, altrimenti i cartoncini riuscirebbero curvi, poi gli stessi cilindri si rialzerebbero al centro non avendo una sufficiente resistenza, il che produce un' ineguaglianza di pressione. I cuscinetti devono regolarsi separatamente, altrimenti il contatto del cilindro colla lastra d'acciajo, riesce ineguale. Si custodisca questo stromento in luogo ben asciutto, avendo cura di mantenere netto specialmente il cilindro, fregandolo di tanto in tanto con un pannolino ed alcune goccie d'olio di piede di bue. Quando non si deve usare del cilindro per lungo tempo, sarà buona cosa coprire la lastra d'acciajo di cera fusa, onde preservarlo dalla ruggine.

Allorchè si vuole cilindrare molto una prova, è bene il cominciare con una leggiera pressione per aumentarla alquanto di volta in volta. Si otterrà così un lucido molto più brillante di quello che non si otterrebbe stringendo di primo tratto le viti di pressione.

Quando si cilindrano delle prove incollate sul cartone servendosi di cartone già lucido o di lamine di zinco in mezzo alle quali si collocano le prove, bisogna avere cura di collocarle in modo che non ricevano le impronte lasciate dai cartoncini precedentemente cilindrati.

Quando non si serve costantemente del cilindro, è cosa buona rialzarlo ed annullare la forte pressione che esso esercita sulla lastra d'acciajo.

§ 172. *Accessorii diversi.* — La cesoja d'acciajo per tagliare i cartoni è formata da due lame concave d'acciajo temperato che si incontrano quasi l'una sull'altra (fig. 134). Si tagliano così prestamente i cartoncini e i cartoni, sopratutto se la cesoja è di

una certa dimensione. Quando si adopera questo apparecchio, bisogna tenere l'oggetto sulla lama inferiore ed abbassare lentamente la lama superiore, avendo cura di serrarla contro l'altra.

I calibri quadrati od ellittici sono tagliati in fogli di zinco. Per tracciare l'ellissi, si attacca (fig. 135) un cordoncino a due spilli e si disegna la figura con una matita che obblighi il filo ad es-

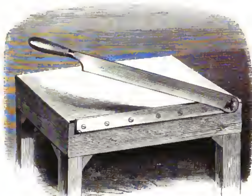


Fig. 134. Cesoja per carta e cartoncini.

sere sempre teso. Tutti sanno che questi calibri servono a tagliare le prove che devono incollarsi sul cartone.

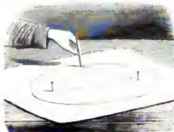


Fig. 135. Tracciato dell'ellisse.



Fig. 136. Squadra d'acciajo.

Ricordiamo qui anche la riga, la squadra d'acciajo (fig. 136), la leva per marcare a secco, ecc.; accessorj troppo noti e tali da dispensarci da ogni dettaglio.

Ci resta finalmente a dire qualche parola delle cornici di cartone ricoperto da lastra di vetro (*passe-partout*) e delle cornici di legno. La grandezza della lastra adoperata per fare la negativa, determina la misura interna della cornice. Al § 162 abbiamo dato la grandezza dei vetri francesi ed inglesi per la lastra intera, mezza, terzo, quarto, ecc.; per cui allorquando si dice una cornice di quarto, di mezza, ecc. non si intende di indicare la grandezza esteriore, ma bensì quella della lastra che corrisponde alla nominata dimensione. Questo linguaggio vale tanto per le cornici quanto pei *passe-partout*, per modo che leggendo in un catalogo di merci « *passe-partout* 1/1 oppure cornice di 1/1 » vorrà dire che entrambi servono a racchiudere delle prove 1/1 o lastra intera.

LIBRO III. — PROCESSI NEGATIVI

CAPITOLO I.

DAGHERROTIPO

Il processo di Daguerre fu da noi esposto in modo sommario nella parte storica di quest'opera. Il dagherrotipo produce prove d'una finezza meravigliosa, ma sempre col difetto d'una superficie lucente come specchio nelle parti nere. La difficoltà di produrre con un tipo o negativo (o matrice) delle prove positive ha fatto abbandonare questo processo. Noi lo descriveremo nondimeno con bastante cura, onde ciascuno seguendo le nostre indicazioni possa praticarlo.

§ 172. *Delle lamine.* — La scelta delle lamine destinate alle prove dagherriane deve farsi con molta cura. L'argento di cui sono ricoperte dovrà essere purissimo e perfettamente omogeneo. Le lamine comuni sono di rame coperte d'argento e si ottengono passando sotto al laminatojo una grossa lastra di rame sulla quale venne saldata una lamina d'argento. I due metalli aderiscono bene colla compressione e si assottigliano in proporzione al loro spessore primitivo. Quando lo spessore dello strato d'argento è un 30° o un 40° di quello del rame, si usa dire che la lamina è al 30 od al 40. La lamina di rame argentata passata al laminatojo non è abbastanza eguagliata onde possa servire all'uso. Essa viene riscaldata, per renderla meno cruda, ed appianata poi col mezzo del martello.

In commercio si trovano lamine argentate col sistema galvanico: sembra che queste lamine siano preferibili a quelle ottenute coi precedenti sistemi.

§ 173. *Incurvamento della lamina.* — Affinchè la lamina non abbia a stracciare i cuscinetti che servono a pulirla, torna necessario di rivolgerne all'indietro gli orli, ciò che si fa ponendola sull'angolo d'una tavola col rame al di sopra, e comprimendo forte-

mente gli angoli, si piegano all' insù. Con una pinzetta poscia si piegano gli angoli stessi per modo che la lamina così ridotta possa esser mantenuta ferma fra i quattro bottoni della tavoletta da pulire.

§ 174. *Tavoletta da pulire.* — Questa (fig. 137) è una piccola tavoletta in legno ricoperta di stoffa, avente agli angoli quattro viti capaci di tenere la lamina in una posizione fissa, ed è assicurata ad un tavolo col mezzo d'una vite di ferro a pressione.

Sarà buona cosa che i bottoncini che servono a trattenere la lamina siano di argento puro, e ciò affinchè un metallo estraneo non venga ad imbrattare la superficie lisciata della lamina d'argento, interponendosi fra le fibre del cuscinetto che serve a pulire.


Fig. 137. Tavoletta per pulire.

§ 175. *Pulitura della lamina.* — La lamina fissata sulla tavoletta, sarà cosparsa di tripolo polverizzato; una presa di questo è bastante per un quarto di lastra. Vi si versano sopra da 10 a 20 goccie d'alcool a 38°, e riunendo la polvere e l'alcool con un fiocco di cotone cardato molto bianco e puro (1), si pulisce la lamina descrivendo sulla sua superficie dei piccoli cerchi. Si fa girare in tal modo il cotone da un capo all'altro della lastra, avendo cura di non riscaldarla e fino a che sia divenuta secca. Ultimata questa operazione con altro fiocco di cotone che si apre e si rivolge (evitando però che la traspirazione delle dita non macchi la lamina) oppure rinnovandolo, si leva tutto il tripolo dalla lamina e si continua ancora a strofinare fino a che esaminando il bioccolo di cotone, lo si vedrà ricoperto d'una sostanza metallica nera, che è argento, il quale si presta a bene pulire la lamina. Si termina infine la pulitura valendosi d'altro bioccolo di cotone cosparso di una traccia di rossetto inglese. Avvertasi bene esser essenzialissimo che l'umidità delle dita non venga a lordare la lamina. Si riconosce che questa è bene detersa allorchè alitandovi sopra, si copre di un velo opaco (uno strato molto eguale ed a granitura finissima). Questa prima pulitura è di grande importanza ed ecco le principali condizioni da osservarsi:

1.° Strofinando col cotone non si dovrà riscaldare la lamina e la mano dovrà appoggiare sempre più leggermente quanto più progredisce la pulitura.

---

(1) Il cotone dovrà esser trattato colla potassa e lavato, onde sbarazzarlo dalla resina che contiene quasi sempre.

2.° Alitando sulla lamina non dovrà cadervi della saliva, poichè in tal caso l'operazione col tripolo e l'alcool bisognerebbe ricominciarla onde togliere la macchia formatasi (1).

§ 176. *Brunitura.* — La piastra ben tersa dovrà essere brunita, vale a dire che da opaca si dovrà renderla brillante come uno specchio.

Per questa operazione si usano due cuscinetti a manico (fig. 138) coperti di pelle di daino, larghi un poco più della lamina e lunghi 60 cent. circa (2). Uno di essi serve a brunire con prontezza la lamina, l' altro a rendere la brunitura più completa; il primo di essi viene cosparso e compenetrato di rossetto inglese, il secondo non trattiene che traccie di questa sostanza che vi si insinuano coll'uso. Prendendo il cuscinetto cosparso di rosso, si strofina con vivacità la lamina finchè essa abbia assunto un bel brunito nero, e tale strofinatura si fa primieramente nel senso della lunghezza della lamina, poi nel senso traversale, indi si termina scorrendo nel senso primitivo. Si rende poscia il massimo splendore alla superficie brunita passandovi il cuscinetto non cosparso di rossetto. La lamina così brunita vien posta in una cassetta a scannellature per servire entro la giornata. Se la pulitura fu bene eseguita la si verifica mediante l'alito. I vapori che si condensano sulla lamina devono dissiparsi senza alcuna traccia di macchie, mentre in caso contrario la pulitura dovrebbe essere ricominciata. Del resto la pratica sola può insegnare se una lamina sia o meno ben pulita.



Fig. 138. Cuscinetto.

(1) Per dare un'idea della cura che si richiede nella pulitura delle lamine, ecco l'esperienza che può esser fatta, esperienza compresa nell'osservazione di Moser; che allorquando una superficie lisciata viene toccata da un corpo, l'alito può indicare il sito ov'ebbe luogo il contatto. Se si traccia una figura con un pennello molto dolce e secco sopra una lastra brunita, alitandovi sopra i vapori condensati, rendono visibile questa imagine. Sottoponendo la lamina ai vapori del jodio ed esponendola alla luce diffusa e sviluppando l'imagine coi vapori del mercurio, si riconosce che l'imagine segnata col pennello fu più o meno conservata.

Basta questa esperienza per dare un'idea della difficoltà che presenta la pulitura delle lamine; tuttavia con un po' di abitudine si può giungere a pulire perfettamente una lastra in tre minuti.

(2) Egli è impossibile ben brunire una lamina con un cuscinetto nuovo. Per renderlo atto a tale operazione lo si spalmerà bene di rosso inglese molto fino, e si strofinerà con esso una lastra, per dieci o venti minuti circa.

§ 177. *Sensibilizzazione della lamina.* — La cassetta destinata a rinchiudere le sostanze atte a sensibilizzare la lamina, consiste in una bacinella di porcellana rettangolare ad orli rosi collo smeriglio, coperta da una lastra di vetro smerigliato, il tutto rinchiuso in una cassetta di legno che riceve la lamina. Ritirando il coperchio di vetro, la lamina può essere sottoposta all'azione dei vapori del jodio e del bromo. La fig. 139 rappresenta una cassetta binata, ove sonovi due bacinelle, una delle quali contiene il jodio, l'altra il bromuro di calce. La lamina è posta sopra un telajo di legno che scorre in una scannellatura e può così con facilità esser sommesso all'azione successiva del jodio e del bromo. La bacinella dovrà essere profonda onde evitare una sensibilizzazione ineguale. Si dispone sul fondo della bacinella uno strato di jodio (25 grammi per la superficie d'un quarto di lastra). e ricopresi questo strato con un foglio di carta bibula grossa e forte, la quale col dimorarvi s'impregna di jodio e rende l'azione più uniforme.

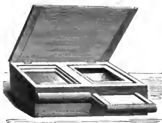


Fig. 139. Cassetta binata pei vapori di jodio e bromo.

La lamina sovrapposta al telajo di legno sul quale è fissata, viene dunque messa sopra lo strato di jodio ed ivi abbandonata all'azione dei suoi vapori da 30 a 50 minuti secondi. La si toglie di tempo in tempo per esaminarla al riflesso d'un foglio di carta bianca e la si sottrae dai vapori, allorchè abbia raggiunto il colore giallo dorato. In estate richiedesi per ottenere questo colore un breve tempo, ma nell'inverno occorre un tempo assai maggiore, tanto più se la temperatura sia molto bassa. La lamina è poscia sopraposta al bromuro di calce, sostanza la di cui composizione fu da noi indicata a pag. 51, e vi rimane finchè abbia ottenuto un tono violetto (circa 10 secondi). La pratica insegnerà del resto la durata necessaria dell'azione del bromo: diremo solo che essa non deve durare troppo a lungo, altrimenti il mercurio non isvilupperebbe l'imagine che lentamente.

Le precedenti operazioni si eseguiscono in un locale reso oscuro con tende (ma non coi vetri gialli, poichè questi impedirebbero di discernere i colori della lamina), mentre una debole luce non

può portare alcun inconveniente durante queste operazioni; in quella che segue però si dovrà agire alla luce d'una candela riparata con vetri gialli, imperocchè la lamina riceve una sensibilità grandissima. Questa operazione consiste nell'esporre nuovamente la lamina sopra il jodio, circa 30 secondi, nel qual tempo essa assume una tinta bleu acciajo. In fine la lamina così sensibilizzata viene riposta nel telajetto onde ricevere l'impressione luminosa, ed in tale stato può conservarsi per più di una mezz'ora (1).


Fig. 140. Cassetta del mercurio

§ 178. *Sviluppo dell' imagine.* — Ecco l'apparecchio di cui si vale per lo sviluppo dell' imagine (fig. 140). Una cassetta rettangolare di noce, porta alla sua parte superiore una scannellatura inclinata a 45 gradi, nella quale s'impegna il telajetto della camera oscura. Verso il mezzo della cassetta ed a 15 centimetri al disotto della lamina, havvi una capsula di ferro la quale contiene il mercurio nella quantità di 400 a 600 grammi. Di sotto a questa capsula ponesi una lampada a spirito di cui può essere regolata la fiamma per mantenere costantemente il mercurio ad una data temperatura. Infine un termometro curvo a mercurio la di cui bolla è immersa nel mercurio della capsula, mentre il tubo rimane all'esterno della cassetta, serve ad esaminare, alla luce d'una candela, l'andamento dell'operazione.

Si riscalda il mercurio finchè abbia raggiunta la temperatura di 50 a 60 gradi, dopo di che s'introduce il telajetto nella cassetta in modo che la lastra sia rivolta verso il mercurio. L'imagine si completa d'ordinario in 2 o 3 minuti, secondo la dimensione della lamina, e non è prudente di esaminare il progresso dello sviluppo che dopo trascorso un minuto e mezzo, tale essendo la sensibilità della superficie bromata che la minima luce può produrvi un annebbiamento. (Se l'azione del mercurio fu insufficiente, i bianchi dell'imagine sono azzurri, se troppo avanzata i bianchi tendono a cancellarsi ed i neri si velano.) Quando l'imagine avrà raggiunto la voluta perfezione la si ritira e la si sottopone al fissamento.

Se la durata della posa fosse stata troppo lunga, l'imagine risulterà grigia e i contorni degli oggetti saranno sbiaditi. La posa

(1) Pretendesi anzi che la lamina acquisti dopo una mezz'ora il massimo di sensibilità e che le conservi per più giorni.

sarà stata breve invece se si disegneranno le sole parti molto rischiarate del modello. Abbiasi cura che la cassetta del mercurio sia mantenuta ben secca e che il mercurio sia sbarazzato dalla pellicola d'ossido di cui copresi col tempo, ciò che si ottiene filtrandolo attraverso una pelle di daino.

§ 179. *Fissamento.* — L'imagine affatto visibile dopo l'azione del mercurio non tarderebbe a svanire se la si esponesse per qualche ora alla luce diffusa, pel motivo che nello strato violetto vi rimane una sostanza sensibile qual è il joduro d'argento, il quale annerirebbe in pochi giorni. Questa sostanza si toglie col mezzo d'una soluzione d' iposolfito di soda nell' acqua (in ragione di un gramma sopra dieci d'acqua), nella quale s'immerge d'un tratto la lamina; di consueto in meno di cinque minuti il joduro d'argento viene disciolto, ma è prudente agitare la lastra nel liquido, levata dal quale si sciacqua copiosamente. L' imagine è ora fissata, ma essa è grigia di tono e soggetta a cancellarsi col più piccolo strofinamonto; quindi fa d'uopo sottoporla a caldo all'azione del sale d'oro (iposolfito d'oro e di soda). Il modo d'operare è questo: levata la lamina dall'ultimo bagno vien posta ancor umida sopra un supporto (fig. 141) e ricoperta di quanto può trattenere sopra di sè di soluzione di sale d'oro nella proporzione di un gramma di sale sopra 1000 d'acqua. La lastra vien poscia riscaldata pel disotto con una lampada a spirito così da produrre in breve delle bollicine su tutta la sua superficie. I chiari della prova che avevano una tinta azzurrognola divengono d'un bel bianco sotto l'azione di questo liquido. Finalmente gettando via con prontezza il liquido dalla lastra la si immerge prestamente nell'acqua distillata, oppure nell'acqua di pioggia ben filtrata, e la si lava ancora sotto buona corrente d'acqua onde togliere le ultime traccie di sale d'oro. Si termina coll'acqua distillata e si dissecca la prova sulla lampada, dopo di che essa può senz' altro essere posta nella cornice o miniata.



Fig. 141.

Le prove azzurre che risultano da una troppo protratta esposizione alla luce, possono essere ricondotte al colore bianco, aggiungendo alla soluzione d'oro del sale comune nella proporzione di un gramma per ogni 200 grammi di soluzione.

§ 180. *Ravvivamento delle prove vecchie.* — Avviene spesso che una prova male incominciata si ricopra d'un velo grigio, che sembra essere un ossido d'argento. Per togliere questo velo si immerge la lamina in una soluzione composta di un gr. di cianuro di potassio e 100 d'acqua; se il velo non scompare da sè si strofina leggermente la lamina con un bioccolo di cotone ben morbido, per sottommetterla nuovamente all'azione del cianuro e lavarla in fine con molta acqua. La prova avrà riacquistato con tal operazione più o meno della sua vivacità primitiva.

CAPITOLO II.

FOTOGRAFIA SULLA CARTA.

La fotografia su la carta ha per iscopo di produrre imagini negative nel tessuto stesso della carta, ma questi processi sono quasi del tutto abbandonati se si eccettuino quelli su carta del signor Legray, processo tanto costante nei suoi risultati, quanto di rara facilità nella sua esecuzione. Questo processo è adatto specialmente per vedute e monumenti.

SEZIONE I. — **Processi a secco.**

Questi processi saranno da noi descritti sotto le denominazioni di processi di Legray, di Stefano Geoffray e di Tillard, e cominceremo da quello di Legray siccome il più importante dei tre e di anteriore scoperta.

§ 181. *Scelta della carta.* — Indicare con precisione i difetti e le qualità della carta sarebbe cosa troppo difficile, per cui è necessario che l'operatore prenda familiarità del processo onde possa distinguere tali difetti nella carta che gli si presenta e conoscere la qualità più idonea. Nondimeno ecco alcune indicazioni che potranno servirgli di norma. La carta negativa non vuol essere nè troppo grossa nè troppo sottile, mentre nel primo caso richiedesi un tempo troppo lungo nella tiratura dei positivi per la minor sua trasparenza, e nel secondo la carta riuscirebbe piena di piccoli forellini dipendenti dalle operazioni di cilindratura, che le darebbero un aspetto granuloso nel trattamento coll'acido gallico. La carta do-

vrà avere una tessitura molto uniforme quanto quella d'un vetro appannato finissimo, e dovrà andar esente altresì da macchie grigie le quali non mancherebbero di riprodursi senza dubbio sul positivo.

Il lato più importante a prendersi in considerazione è quello della incollatura; la carta incollata colla gelatina è, dopo l'inceratura, più eguale di tessuto di quella incollata coll'amido, e riceve con maggior difficoltà la cera. Spesso anzi torna utilissimo di dare previamente la gelatina alla carta, ciò che si fa immergendola successivamente (in un numero considerevole di fogli per volta) in un bagno tiepido composto di cento parti d'acqua ed una di gelatina. Si lasciano i fogli sospesi per circa un'ora onde disseccarli.

§ 182. *Ceratura della carta.* — Si avrà una bacinella di rame argentato i cui orli abbiano solo un centimetro di altezza, e si

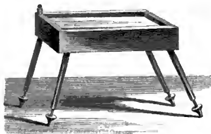


Fig. 142. Bacinella per incerare la carta.

collocherà questa bacinella in altra di zinco riempita d'acqua bollente posta sopra un supporto, formato da un rettangolo di metallo sostenuto da gambe, a viti calanti. Queste gambe potendo essere allungate od accorciate, si può dare alla bacinella una posizione bene orizzontale. Ciò ottenuto si porrà sotto al bacino di zinco una o due lampade a spirito per mantenere calda l'acqua contenutavi. Si prenderà in allora un pane di cera bianca e lo si farà scorrere sulla bacinella in modo da ricoprire il fondo d' uno strato sottile di cera fusa. Si porrà sopra di questa un foglio di carta, il quale imbevendosi assumerà un aspetto semitrasparente; ed ove per caso in uno o più luoghi la carta rimanesse opaca, si dovrà comprimerla contro il fondo della bacinella mediante un pezzo

di carta. Tosto che il foglio sarà imbevuto di cera (ciò che con un po' di pratica si ottiene in 15 o 20 secondi) si toglierà dalla baciuella e si porrà disteso sopra una tavola. In modo eguale si continuerà ad incerare quanti fogli si desiderano.

Questi fogli contengono ora un eccesso di cera, e dovendo liberarneli ecco in qual modo si opera. Si provvederà della buona carta asciugante bianca o rosa, ma molto grossa, liscia e ben satinata, ed un pajo di buoni ferri da stirare. Si distendono più fogli di carta bibula sopra una tavola ben piana e si riscaldano i ferri sopra apposito fornello, non riscaldandoli troppo però, essendo della massima importanza non eccedere nella temperatura. Per riconoscer questa, il sig. Legray raccomanda di far cadere sulla superficio liscia del ferro una goccia di saliva, la quale deve attaccarsi al ferro e rapidamente volatilizzarsi. So la gocciola girasse o fuggisse senza aderire al ferro vorrebbe dire che esso è troppo caldo. Il ferro essendo a temperatura conveniente, prendesi un foglio di carta cerata, la si pone sopra un quinterno di carta asciugante e coperto con un altro foglio di quest' ultima vi si passa sopra in ogni parte il ferro caldo, colla quale operazione l'eccesso di cera viene assorbito. Tolto il foglio di carta cerata se ne sostituisce un altro e si continua la stessa operazione finchè la carta asciugante è atta ad assorbire la cera, dopo di che la si cambia e così si continua a procedere cogli altri fogli, cambiando altresì il ferro quando se ne sentirà il bisogno. Se osservando alla luce viva il foglio di carta cerata così trattato, si scorgesse sopra di esso qualche macchia più lucida, dovuta ad un leggero eccesso di cera rimastovi, si toglieranno queste macchie colla massima cura chiudendo la carta fra due fogli di carta asciugante nuova e sottoponendola ancora all'azione del ferro caldo. Si cangierà posto di tempo in tempo al foglio cerato onde cancellare affatto queste macchie. I fogli di carta asciugante che hanno servito a quest'ultima operazione potranno servire in seguito a levare il grande eccesso di cera nella prima operazione.

La pratica insegnerà i piccoli dettagli d'esecuzione da noi accennati; ci basti qui raccomandare al lettore due fatti importanti. Il primo è quello che la carta abbia ad essere maneggiata con delicatezza poichè ogni piega suole formare un segno che non può più essere levato. Il secondo, che il ferro abbia ad impiegarsi il meno caldo possibile, pel motivo che se esso è troppo caldo la cera si concreta e la carta assume un aspetto granuloso. Così pure si

dovrà evitare che il ferro caldo sia tenuto senza movimento quando si scioglie l'eccesso di cera, nel qual caso, nel sito ove avrà dimorato immobile, la carta sarebbe cerata inegualmente.

§ 183. *Jodurazione della carta.* — La carta cerata si conserva molti anni non essendovi causa alcuna d'alterazione. Per renderla fotogenica bisogna farle assorbire un joduro alcalino, il migliore dei quali per quest'uso è il *joduro di potassio.*

L'antica formola di Legray, leggermente modificata, è la seguente:

In tre litri d'acqua piovana filtrata, posta in un vaso di porcellana o di terra, si gettano 200 grammi di riso e si porta il liquido all'ebollizione per qualche minuto. Il riso non dovrà essere che leggermente gonfiato acciocchè il liquido non abbia a rapprendersi. Il tutto vien gettato sopra una tela ed ancora caldo vi si aggiungono 45 grammi di zucchero di latte in polvere finissima. Lo zucchero di latte, poco solubile nell'acqua fredda, disciogliesi perfettamente nell'acqua calda e tanto meglio se in polvere. Il liquido raffreddato si filtra attraverso la carta fino a limpidità perfetta e vi si sciolgono ancora, per ogni litro, 10 grammi di joduro di potassio e 2 grammi e mezzo di bromuro, ed esso diventa così pronto per l'uso. Ricapitolando la formula:

Acqua di pioggia	3 litri
Riso	200 grammi
—	
Acqua di riso filtrata	1 litro
Zucchero di latte	45 grammi
Joduro di potassio	10 »
Bromuro di potassio	2 1/2 »

Gioverà preparare un bagno abbondante perchè la carta cerata essendo grassa vi si affonda con difficoltà. D'altronde questo bagno conservasi durante mesi intieri, purchè si abbia cura di tenerlo in vasi del tutto pieni e chiusi a smeriglio.

Per usare di questo bagno jodurante, se ne versa in una bacinella di porcellana o di latta per un'altezza di 3 a 5 centim. Val meglio che il bagno sia abbondante anche per poter immergervi molti fogli nello stesso tempo. Si introdurrà nel bagno una serie di fogli evitando con cura le bolle ed ecco in qual modo si può prevenirle: si prende il foglio per due angoli, si soprapone alla superficie del liquido e ve lo si adagia abbassando gli angoli con moto uniforme. Si affonda poscia il foglio col mezzo di tubi di

vetro piegati quali sono indicati alle fig. 143 e 144. Di consueto il foglio è jodurato a sufficienza in seguito ad un'immersione di due



Fig. 143.



Fig 144

ore, ma siccome il liquido deve penetrare nel foglio meccanicamente, essendo la cera un corpo grasso, ne viene che una volta disseccato presenta un aspetto granuloso, aspetto di cui non è a tenersi conto perchè si dissipa poi nelle operazioni successive.

Il foglio superiore è sempre jodurato inegualmente per la sua tendenza a sollevarsi fuori del liquido e perciò val meglio scartarlo. Si sospendono i fogli con pinzette in legno dopo levati dal bagno, e ciò con molta prudenza per la facilità colla quale in tale stato sono soggetti a rompersi. La fig. 145 rappresenta un foglio sospeso.

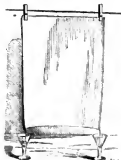


Fig. 145.
Sospensione della carta cerata.

La jodurazione della carta può esser fatta alla piena luce, il joduro di patassio non soffrendo per l'azione di questo alcuna alterazione. I fogli jodurati si conservano benissimo chiudendoli in un portafogli ben chiuso. Avviene talvolta che i fogli assumono una tinta violetta molto pronunciata, ciò che proviene dal jodio libero che esiste spesso nelle soluzioni joduranti e che va a formare coll'amido della carta un joduro azzurro insolubile.

Questo colore non porta verun inconveniente avendo l'argento pel jodio un'affinità molto maggiore che l'amido. Per tal motivo avviene che la carta immersa in una soluzione di nitrato d'argento perde d'un tratto il colore violetto, cangiandosi il joduro d'amido in joduro d'argento.

Chiameremo l'attenzione del lettore sopra i piccoli dettagli che conviene seguire nell'operazione ora descritta.

1.° Ad ogni foglio che si immerge nella soluzione jodurata si dovrà assicurarsi che bolle d'aria non vi siano rimaste al disotto

perchè ciò darebbe luogo a macchie dovute al non poter il liquido imbevere la carta ove tali bolle si trovano. Queste si evitano bensì facilmente operando come si è insegnato, ma se a caso se ne formassero, si dovrebbe appoggiare il tubo di vetro sul foglio in modo da farle scorrere fuori.

2.° Si avrà cura infine di non mai toccare i fogli, eccetto nei margini, nemmeno quando non sono cerati. Quando poi sono jodurati il più piccolo contatto delle dita o di altro corpo umido è bastante per macchiarli.

§ 184. *Sensibilizzazione della carta jodurata* (1). — Sensibilizzare la carta jodurata vuol dire trasformare il joduro contenuto nelle sue fibre in joduro d'argento sensibile alla luce. Da ciò si comprenderà come tale operazione debba essere eseguita nel camerino oscuro.

Ecco il modo di preparare il bagno d'argento sensibilizzatore (2).

In un litro d'acqua piovana filtrata si sciolgono.

60 grammi d'azotato d'argento cristallizzato.
60 » d'acido acetico cristallizzabile.

Preparato questo liquido si passa in un filtro di carta e si conserva in vaso ben chiuso a smeriglio. Al momento di servirsene si versa la soluzione in una bacinella di porcellana per una altezza di 3 centim., perchè, lo ripetiamo, per la carta cerata occorrono sempre bagni abbondanti. Onde sensibilizzare, si prende la carta per due angoli opposti e facendo aderire il mezzo della carta al liquido si abbassano lentamente gli angoli; col tubo si forza la carta a som-

---

(1) Il lettore sa che uno dei vantaggi della carta cerata consiste nella sua proprietà di conservarsi sensibile per molti giorni. Tuttavia sarà sempre preferibile sensibilizzare la carta alla mattina onde usarla entro la giornata e svilupparla alla sera. In tal modo si può essere certi di ben riuscire nove sopra dieci volte, sopratutto allorchè si avrà acquistata una certa pratica delle manipolazioni relative a questo processo. Il joduro d'argento va soggetto, sopratutto in estate, a perdere la sua sensibilità, ciò che si manifesta con un velo che ricopre tutta l'imagine. Nell'inverno la carta sensibile può conservarsi durante tre o quattro giorni, ma l'operatore dovrà convincersi che la prova sarà tanto più bella quanto minor tempo sarà scorso fra le due operazioni della sensibilizzazione e dello sviluppo.

(2) La carta jodurata togliendo una certa quantità d'argento al bagno ad ogni immersione giova aver pronta una soluzione concentrata di nitrato d'argento (acqua 5, nitrato d'argento 1), per aggiungerne al bagno 20 centim. cubici ogni volta che si avranno sensibilizzati 20 fogli di carta da 25 centim. sopra 32.

Se il bagno si colora coll'uso, si può, siccome insegna il signor Legray, aggiungervi 1 % di nero animale in polvere, il quale può rimanere senza inconveniente nella bottiglia stessa contenente il bagno d'argento.

mergersi completamente. Se essa avesse la tinta violetta si vedrebbe questa tinta scomparire e insensibilmente ritornare la carta completamente bianca. Di consueto si lascia il foglio in questo bagno per cinque minuti, e se viene a galla durante questo tempo lo si sommerge di nuovo col tubo di vetro.

Sensibilizzare due fogli nel tempo stesso sarebbe troppo pericoloso, poichè, all'atto di sviluppare, l'imagine della carta superiore si traccia spesso nel foglio sottoposto, ciò che si può attribuire al contatto dei due fogli che impedisce al nitrato d'argento d'agire con regolarità sopra tutta la superficie di essi.

Levato dal bagno d'argento il foglio e bene sgocciolato, si porrà in una grande bacinella di vetro o di porcellana piena d'acqua di pioggia. Esso vi sarà abbandonato almeno 10 minuti onde l'eccesso del nitrato gli venga levato. Questo lavamento dev'essere fatto con cura e per il meglio anche rinnovato.

Così lavato il foglio vien posto entro un quinterno di carta bibula(1) per privarlo dell'acqua in eccesso, poi ancor umido ma non bagnato, lo si colloca sopra un cartone bianco, e rivolti all'insù gli orli si coprono di gomma arabica sciolta e si incollano sullo stesso cartone. Di tal guisa, allorchè la carta sarà secca, rimarrà tesa sul cartone. presentando una superficie ben-piana. Ciascun foglio così preparato, sarà mantenuto diviso dagli altri nel portafoglio che serve a conservarli, mediante un foglio di carta asciugante.

§ 185. *Esposizione nella camera oscura.* — Allorchè la carta sarà stata preparata nel modo or indicato, si porrà il cartone portante il foglio sensibile entro il telajo della camera oscura ed ogni cartone avrà il suo. Però esistono apparecchi mediante i quali è possibile valersi di un solo telajo, come quelli imaginati dai signori Clément, Lenoir, Reladin, Marion ecc., e di cui ecco il principio (2):

Il fondo del telajetto è occupato da una lastra di cristallo e la porta munita d'una seconda tavoletta la quale col mezzo di viti esterne può premere il cristallo. Il cartone sul quale sta incollata

(1) Non si userà mai per due volte della stessa carta bibula per togliere l'eccesso d'acqua dal foglio sensibilizzato.

(2) L'autore respinge assolutamente qualunque telajo nel quale la carta viene esposta alla luce dietro un vetro, per la ragione che questo toglie inevitabilmente all'imagine una gran parte della sua nettezza.

la carta negativa è rinchiuso in un inviluppo o portafoglio di carta nera e porta nella sua parte inferiore un impiglio ohe serve ad arrestarlo nel telajo. Questo inviluppo si pone nel telajo la cui disposizione è tale che si possa levare da esso il cartone e comprimerlo contro il cristallo. Per tal modo si avrà un solo telajo a tanti inviluppi di carta nera quanti sono i fogli sensibili da esporsi alla luce. Riguardo alla durata dell'azione luminosa egli è come sempre difficilissimo a precisarla. Ecco tuttavia una indicazione; una veduta rischiarata dal sole, presa con un obbiettivo semplice di 30 cont. di fuoco ed un diaframma di un cent., richiede circa cinque minuti di esposizione.

§ 186. *Sviluppo dell'imagine.* — Ritornati a casa dall' escursione si andrà tosto nel gabinetto oscuro ove si apriranno i telaj per togliere i fogli impressionati dai cartoni sui quali sono tesi, ciò che si fa passando la lama d'un temperino fra il cartone e la carta. Se non si vuole sviluppare immediatamente si dovrà porre i fogli in un portafogli per far l'operazione al momento opportuno.

Sappiamo che l' imagine apparisce sotto l' influenza dell' acido gallico e sappiamo altresì che la soluziono di quest' acido non si conserva. Il sig. Crookes ha insegnato tuttavia un metodo per conservarla e tal metodo è il seguente. Si pesano esattamente 250 grammi d'acido gallico e si misura d'altra parte in un bicchiere graduato un litro d'alcool ben rettificato, il quale si pone in un vaso di rame stagnato o meglio in un pallone di vetro che riscaldasi sopra un bagno di sabbia. Quando l'alcool sarà caldo senz'essere però bollente vi si introduce l'acido gallico e si filtra la soluzione in una bottiglia ove si saranno introdotti 10 grammi d'acido acetico cristallizzabile; se tutto l'acido gallico non viene disciolto è indizio che esso conteneva delle impurezze. Si ottiene così un liquido brunastro ma limpido, il quale non è che una soluzione concentrata d'acido gallico che si può conservare per molti mesi.

Allorchè si vorrà sviluppare la prova, si versa in una grande bottiglia un litro di acqua piovana, quattro centimetri cubici della soluzione precedente ed un centimetro cubico di bagno d'argento non usato che appunto per quest'uopo ponesi a parte. Si agita ben bene il miscuglio e lo si versa in una bacinella di porcellana nettissima. Aggiungeremo, per norma, che un litro di questo liquido basta per una prova di 25 cent. sopra 32.

Il foglio impressionato vien posto e mantenuto immerso nel liquido col tubo di vetro (fig. 143) ed in capo ad una mezz'ora la prova è di consueto sviluppata. Ecco i dettagli dell'operazione:

Osservando il foglio impressionato non si scorge alcuna traccia d'imagine, tranne il cielo qualche poco segnato. Dopo alcuni minuti d'immersione nel bagno d'acido gallico, sollevando il foglio ed osservandolo per trasparenza, si trova che il cielo è molto marcato e che le parti molto illuminate della prova incominciano ad apparire. Seguendo l'andamento dell'operazione viene il momento in cui i chiari e le ombre sono completamente formate [1]; a tale istante si passerà il foglio nell' acqua per arrestare l' azione dell' acido gallico.

I caratteri che indicano una posa troppo corta o troppo lunga sono:

Quando la posa sarà stata troppo breve, l'imagine non si svilupperà nell'acido gallico senza una forte aggiunta di aceto-nitrato d'argento. Le ombre mancano di intensità e la matrice è urtata, cioè a dire essa presenta le opposizioni esagerate fra chiari e scuri. Se la durata della posa fosse stata eccessivamente breve, il solo cielo apparirebbe leggermente e l'aggiunta della soluzione argentifera non rinforzerebbe che a stento le parti più illuminate del modello.

Quando la posa sia stata troppo lunga il cielo rimarrà trasparente e tutta la negativa priva di vigore; di consueto l' imagine presenta una tinta rossa. D'altra parte l'addizione dell'aceto-nitrato d'argento rinforza lievemente la prova; in ogni caso val sempre meglio usare d'una posa un po' breve che non troppo lunga.

Quando poi la posa sarà stata conveniente, la prova si svilupperà in meno d'un quarto d'ora e l'aggiunta di piccola quantità d'acoto-nitrato d'argento le comunicherà un vigore straordinario. Il cielo e le parti molto illuminate si tradurranno in nero così intenso che i raggi solari saranno intercettati perfettamente in queste parti e i dettagli delle ombre saranno completi.

Non si dovrà allarmarsi per l'aspetto granuloso che presenta la matrice dopo lo sviluppamento all'acido gallico, poichè questo difetto scomparirà quasi del tutto coll'ultima operazione.

§ 187. *Fissamento della prova.* — Per fissare la negativa basterà mantenerla immersa per una mezz'ora in una soluzione d'iposolfito di soda e lavarla poscia in due o tre acque entro un tino. Da ultimo la prova dovrà essere essiccata fra i fogli di un quinterno di carta bibula.

---

(1) Mentre la prova è ancora nel bagno d'acido gallico, la si vede ricoprirsi insensibilmente d'un deposito fangoso che la rende poi sporca; di ciò non si dovrà occuparsi non essendo questo che un difetto apparente.

Disseccata la prova, essa presenta un punteggiato generale analogo e più intenso di quello che rimarcavasi nel toglierla dal bagno di jodurazione, punteggiato che interessa ora di far scomparire. A tal uopo si porrà la prova fra due fogli di carta asciugante e vi si passerà sopra un ferro caldo. Quanto meno questo ferro sarà caldo tanto migliore riuscirà la prova. Però il mezzo più adatto per dare al ferro la temperatura conveniente è quello di tenerlo immerso nell' acqua bollente per uno o due minuti ed asciugato bene, passarlo sulla prova ricoperta d'un foglio di carta molto sottile. Si può anche più semplicemente passare la prova stessa nell'acqua bollente. La punteggiatura, proveniente dalla penetrazione meccanica nella carta cerata del bagno di joduro, svanisce con questa operazione per motivo che la cera fusa si diffonde uniformemente nelle fibre della carta.

Avviene sovente, terminata la prova, che il cielo sia riuscito troppo leggero; si potrà in tal caso coprirlo d'uno strato opaco con una tinta nera, oppure servirsi di carta nera sottile tagliata secondo il contorno che limita il cielo. Una buona pratica dei processi sulla carta dispenserà dal dover usare simili ripieghi.

§ 188. *Processi di Stefano Geoffray.* — Invece della cera, il signor Geoffray impiega una soluzione di *ceroleina* nell' alcool addizionata d'un joduro. La ceratura si fa, contemporaneamente alla jodurazione, colla *ceroleina*, sostanza analoga alla cera. Questo processo è bensì più rapido, ma i fogli sensibilizzati durano meno a lungo che non ottenuti col processo Legray.

§ 189. *Processo Tillard.* — Poni in un litro d'essenza di terebentina tanti frammenti di cera quanti ve ne possono stare immersi e lasciaveli per tre giorni. Filtrato il liquido vi si introducono 5 gr. di jodio per litro, il quale si discioglierà senza produrre coloramento alcuno, e 400 goccie d'olio di ricino. Versato questo liquido in una bacinella vi si tuffano i fogli di carta e dopo 5 minuti di immersione si tolgono per essere disseccati sospesi. La sensibilizzazione e le successive operazioni sono analoghe a quelle del processo Legray. Questo processo dà prove finissime che potrebbero esser credute al collodio, ed è altresì molto rapido.

SEZIONE II. — Processi umidi.

I processi umidi sopra la carta forniscono prove molto più fine che non i processi a secco, ma di molto minore intensità. In ge-

nerale si avrà bisogno di coprire il cielo d'uno strato di colore nero onde mantenerlo bianco sulla positiva.

§ 190. *Talbotipo.* — Abbiamo già parlato nella parte storica (pag. 3) del *Talbotipo.* Con questo processo convenientemente impiegato si possono ottenere prove molto fine e con molta rapidità, ma la celerità d'impressione può esser fatta maggiore usando carte preparate solamente coll'amido e non colla resina o colla gelatina. In questo caso la carta, sensibilizzata in un bagno reso leggermente acido mediante l'acido acetico, è quasi altrettanto rapida che il collodio. Le carte preparate colla gelatina o colla resina sono meno rapide, ma le imagini che si ottengono sono più intense.

La ragione di ciò si è, che il joduro d'argento puro, in presenza d'una soluzione di nitrato d'argento, è molto sensibile alla luce, ed è questo il caso della carta preparata coll'amido, mentre il joduro d'argento combinato con altri sali d'argento (come nelle carte apparecchiate con resina o gelatina) lo è meno, ma in cambio esso annerisce molto più sotto l'influenza dell'acido gallico.

§ 191. *Carta alla gelatina.* — La gelatina chiude meccanicamente i pori della carta e si combina col nitrato d'argento, da ciò la grande finezza delle imagini ottenute sulla carta gelatinata, ma altresì la grande lentezza dell'impressione alla luce (§ 190).

Ecco in qual modo preparasi il bagno di gelatina: in un litro d'acqua fredda pongonsi 20 grammi di gelatina e dopo il contatto di una notte si riscalda il tutto. Filtrasi a caldo la soluzione e vi si infondono 10 grammi di joduro di potassio e 3 di bromuro di potassio per ogni litro di liquido. Questo bagno non si conserva che due o tre giorni, dopo i quali annerisce.

Si versa il liquido tiepido in una bacinella di porcellana che si mantiene leggermente riscaldata (finchè dura l'operazione). Segnate un lato della carta colla matita, lato che sarà destinato a non ricevere le preparazioni. La carta posta a galleggiare sul bagno precedente per cinque minuti e quindi seccata per sospensione, vien sensibilizzata sopra un bagno d'aceto-nitrato d'argento, qual'è descritto a pag. 172; la si asciuga poscia con uno o due fogli di carta asciugante nuova, ed umida così la si espone alla luce della camera oscura. Subito dopo s'immerge il foglio nel bagno d'acido gallico (pag. 174), il quale fa comparire l'imagine. Si fissa la prova coll'iposolfito, e ben lavata e secca che sia, la si incera.

§ 192. *Carta all'albumina.* — In cambio di gelatina si può far uso di bianchi d'uovo, ma con minor vantaggio tanto riguardo alla finezza che alla rapidità. Ecco come si opera:

L'albumina viene battuta in neve con un mezzo gramma di joduro di potassio per ciascun albume, e dopo risolta in liquido, versata in nna bacinella. Il foglio vi è fatto galleggiare per cinque minuti e seccato per sospensione. Si sensibilizza sul bagno d'acetonitrato al momento di servirsene e lo si espone umido, od anche dopo lavato con acqua e seccato nella camera oscura. Nel primo caso i risultati sono più sicuri.

Lo sviluppo e le altre operazioni si eseguiscono nello stesso modo della carta gelatinata.

Come per le prove negative gelatinate, il cielo manca generalmente d'intensità pel motivo che l'esposizione dura lungo tempo. Si ottengono i cieli più neri diminuendo il tempo di posa, ma in allora mancano i dettagli nelle ombre. Con una maggiore durata di posa i dettagli sortono facilmente, ma il cielo riesce in allora solarizzato (pag. 17), dal che dipende la sua mancanza d'intensità.

CAPITOLO III.

FOTOGRAFIA SULL'ALBUMINA (1).

SEZIONE I. — Processo all'albumina sola.

Il processo all'albumina offre dei vantaggi incontestabili sopra gli altri processi allorchè trattasi di soggetti nei quali la finezza di dettaglio sia una condizione indispensabile, come sarebbe vo-

---

(1) Dal punto di vista teorico questo processo è forse il più interessante di tutti. Eccone adunque l'esposizione teorica.

La pellicola d'albumina jodurata immersa nel bagno di nitrato d'argento non lascia vedere le particelle di joduro d'argento. Essa non presenta nemmeno l'aspetto bianco opaco delle pellicole di collodio sensibilizzato ed è quasi affatto trasparente. Ciò dipende dalla formazione d'una combinazione intima fra il joduro di argento e l'albumina, mentre nelle pellicole di collodio non havvi che joduro d'argento trattenuto dalle fibre del cotone azotico, ciò che lascia comprendere facilmente il perchè le prove sopra l'albumina riescano di finezza così meravigliosa. Infatti l'aziona della luce, di cui vedesi traccia dopo l'esposizione alla camera oscura, non rimane localizzata dalle particelle di joduro d'argento, ma bensì uniformemente distribuita sopra una superficie perfettamente omogenea. Egli è per questa stessa ragione che le lastre sensibilizzate e seccate, sono tuttavia sensibili alla luce, mentre non è già il joduro, ma bensì l'albuminato d'argento la sostanza sensibile. È noto infatti essere sensibile alla luce l'albuminato d'argento secco ma non il joduro, e da ciò la sensibilità delle lastre secche all'albumina e l'insensibilità di quelle a collodio secco.

Se all'albumina semplicemente jodurata si aggiunge un bromoro, lo strato preparato diviene più sensibile; non è lo stesso invece pel collodio, almeno nei casi che determineremo.

L'imagine sviluppata sopra strati d'albumina non consiste in solo argento, ma la sua composizione non è ancora bene conosciuta.

lendo riprodurre delle prove accoppiate per uso dello stereoscopo o di certe applicazioni scientifiche della fotografia.

I cristalli albuminati hanno il vantaggio altresì di poter essere impiegati a secco, nel qual caso però riesce lenta l'impressione quantunque più rapida che sulla carta cerata.

§ 193. *Pulitura della lastra.* — La pulitura perfetta della lastra è cosa sommamente importante, poichè si potrà comprendere facilmente la principal condizione, per conseguire una prova purissima, esser quella che la lastra sia scevra da qualunque sostanza estranea sulla sua superficie. Per questa operazione noi mandiamo il lettore al capitolo *collodio* ove descriveremo questa operazione con tutti i dettagli necessari (1). Faremo soltanto un'osservazione riferibile alle lastre albuminate che hanno già servito; è noto come sia difficilissimo levare da esse l'albumina, e diffatti non vi si può pervenire che impiegando dissolventi energici. Fra le diverse preparazioni quella da noi preferita è una soluzione di potassa caustica in ragione di 20 grammi per 100 d'acqua (2).

§ 194. *Preparazione dell'albumina.* — Abbiamo di già indicato la preparazione dell'albumina, per la quale crediamo la formola più favorevole essere:

Albumina	1 litro
Joduro di potassio	10 grammi
Jodio	1/2 »

Il joduro di potassio verrà sciolto in poche goccie d'acqua ed aggiuntovi poi il jodio. Questa soluzione viene aggiunta all'albumina semplice preparata come fu indicato (a pag. 44 e 45).

---

(1) Avviene talvolta, allorchè si sviluppano i negativi sull'albumina, che la pellicola sollevasi in molte parti e produce ciò che si è convenuto di chiamare *compane*. Questo inconveniente dipende da ciò, che il vetro non è bagnato dall'albumina mentre questa vi è distesa, e ad evitarlo conviene trattare le lastre col seguente liquido, il quale si terrà in una bacinella verticale di vetro in cui si immerge la lastra col mezzo di un utensile:

Acqua	1 litro
Cianuro di potassio	50 grammi
Iodio	5 »

Allorquando la lastra sarà rimasta un minuto in questo liquido, verrà lasciata sopra un supporto di legno per qualche ora e la si laverà poscia in moll'acqua. L'uso della bacinella verticale permette di maneggiare la lastra senza toccarla colle dita, preservando così queste dal contatto del liquido il quale attaccherebbe l'epidermide.

(2) Questo liquido si dovrà conservare in vaso chiuso con turacciolo di sughero e non a smeriglio; coll'azione dell'aria, esso si cangia in carbonato di potassa.

Per servirsi di questa soluzione, basta versarla entro una bacinella verticale di vetro nella quale si lascia immersa la lastra 5 minuti. L'albumina togliesi in allora con tutta facilità e lavasi con moll'acqua.

§ 195. *Applicazione dell'albumina.* — Lo stendere l'albumina sulle lastre presenta molta difficoltà. Il miglior mezzo è quello di alitare sulla lastra e di versarvi sopra tosto l'albumina per raccoglierne l'eccesso in altro vaso. Coll'alito impresso sopra le parti del vetro, non invase dall'albumina, se ne facilita il distendimento; tuttavia lo strato ottenuto in questo modo non sarebbe eguale abbastanza. Per renderlo più uniforme si sospende la lastrn per gli angoli a quattro fili di seta *a* (fig. 146) al cui capo sono attaccati gli uncini D; i fili torti insieme terminano in *b*. La lastra assume per tal guisa un movimento rapidissimo di rotazione orizzontale, attissimo ad eguagliare lo strato d'albumina. Si dissecca poi lo strato sopra piastra di ghisa riscaldnta da sottoposto fornello.

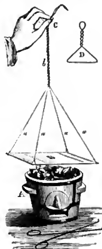


Fig. 146. Applic. dell' albumina colla forza centrifuga.

Questa piastra non è rappresentata nella figura. La forza centrifuga eguaglia lo strato, il quale si dissecca (1) durante la rotazione, venendo così ad evitare la perdita di tempo pel disseccamento spontaneo all'aria. Ciò che più è a temersi in questa operazione sono i pulviscoli sospesi nell'aria, i quali si attaccano facilmente alla lastra prima che *lo strato sia disseccato* (2).

Le lastre così preparate verranno riposte in cassette a scannellature, nelle quali possono essere conservate indefinitivamente.

§ 196. *Sensibilizzazione della lastra.* — Alcuni giorni od anche alcune ore prima di esporla nella camera oscura, si dovrà rendere la lastra sensibile alla luce, mediante l'immersione della seguente soluzione di nitrato d'argento, di cui ecco la formula:

Acqua	100	grammi
Azotato d'argento cristallizzato.	6	»
Acido acetico cristallizzabile . .	12	»

La soluzione di nitrato d'argento filtrata verrà posta in una bacinella verticale di vetro, nella quale si immergerà la lastra

(1) Non si dovrà disseccare la lastra a temperatura troppo elevata poichè lo strato screpolerebbe completamente raffreddandosi.

(2) Per riuscire bene in questa operazione, i muri del locale in cui si opera saranno dipinti ad olio ed inumiditi qualche ora prima onde prevenire la polvere. È buono riservare, per l'albuminatura delle lastre, un locale apposito.

tenendola in movimento continuo mediante un uncino pure di vetro. Lo strato albuminoso dapprima trasparente diventa leggermente opalino nel bagno. In generale non si lascia la lastra nel bagno che da 10 secondi ad 1 minuto, dopo il qual tempo la si lava accuratamente e la si lascia seccare nell'oscurità, appoggiata verticalmente al muro o meglio sopra un supporto scannellato (fig. 122).

Il bagno d'argento, dopo aver servito qualche tempo, si colora lentamente in giallo, ma questo coloramento non esercita alcun effetto dannoso sulla lastra, venendo tolto dalla stessa col lavamento successivo.

La lastra così preparata sarà collocata nel telajo ed esposta nella camera oscura. La durata della posa è molto lunga, nè può essere precisata; e se sia stata o no sufficiente lo si riconosce solamente all'atto dello sviluppamento; le ombre ben marcate indicano posa sufficiente; se la prova manca di forza vuol dire troppa durata d'esposizione, e se le parti più rischiarate del modello sono le sole che si disegnano, la posa sarà stata troppo corta. Del rimanente questi precetti sono comuni agli altri processi, e ci diffonderemo più estesamente in proposito nel capitolo consacrato al processo col collodio.

§ 197. *Sviluppo dell'imagine latente.* — Lo svolgimento dell'imagine latente può esser eseguito tosto dopo l'esposizione, ma può esserlo ancora più giorni dopo.

Il metodo che riesce meglio è il seguente. In una bacinella verticale di vetro versasi una soluzione fatta a caldo filtrata, di 1 gramma d'acido gallico in 1 litro d'acqua, nel quale immergesi la lastra. La bacinella viene collocata sopra un bagno di sabbia mantenuto a 50° di temperatura, ciò che si ottiene facilmente scaldando bene la sabbia entro una stufa e mescolandola con altra sabbia fredda quanto basti perchè la mano possa sopportarne il calore. La sabbia dovrà essere abbondante onde il suo raffreddamento non succeda che lentamente. Basterà immergervi la bacinella solo per metà, e l'altra metà servirà per esaminare l'andamento dell'operazione. Allorchè la lastra avrà dimorato nel bagno un tempo sufficiente, lo strato d'albumina si sarà rammolito, del che ci assicureremo raschiandolo al margine con un temperino. Questo risultato ottiensi entro un lasso di tempo variabile, ma compreso fra due o tre ore.

La lastra viene levata in questo momento dal bagno ed esposta all'aria per due o tre minuti. È molto se presenta traccia sensi-

bile d'imagine. Si passa allora in un' altra bacinella di vetro non riscaldata, ma pulita previamente con somma cura, nella quale si verserà la soluzione d'acido gallico fredda, addizionata di 5 a 6 goccie di bagno d'argento negativo, che non abbia mai servito, ed appositamente tenuto a parte per quest'uso.

In questo bagno l'imagine svolgesi rapidamente, ed allorchè sarà comparsa interamente, si potrà darle il vigore richiesto versando nell'acido gallico 7 ad 8 centimetri cubici di aceto-nitrato d'argento, ed avendo cura di alzare ed abbassare con celerità la lastra coll'uncino più volte di seguito, acciocchè, mescolandosi i duo liquidi con rapidità, si evitino certe riduzioni ondulate d'argento ridotto, che senza di ciò verrebbero a deporsi sullo strato.


Fig. 147. Riduzioni ondulate.

Queste riduzioni ondulate si formano facilmente (fig. 147), ma si possono togliere però mediante uno zaffo di cotone cardato.

Lo sviluppo non tarda a giungere al suo massimo vigore e la lastra verrà in tal momento lavata, fissata coll'iposolfito di soda e di nuovo bene lavata.

L'aspetto d'una negativa sull'albumina è spesso dissimile da quello d'una matrice ottenuta sopra carta cerata o collodionata. Si potrebbe credere che una matrice sull'albumina non presenti bastante forza ed opposizione fra chiari e scuri, ma si ricrederà di questo errore all'atto di tirare la prova positiva. Altre volte, ed è il caso più frequente, le prove hanno intensità straordinaria, ma il cielo è solarizzato e richiede d'essere coperto o con una tinta o con carta nera ritagliata.

Si comprende che per stampare un positivo sopra albumina, mediante una prova negativa qualunque, la superficie albuminata, dovrà essere applicata contro lo strato della negativa. La luce solare in questo caso è migliore della diffusa, e con 1 a 10 minuti secondi d'esposizione ottiensi una intensità grandissima (veggasi pure § 204).

§ 198. *Stampa delle prove stereoscopiche sul vetro* — All'intento di dare una tinta gradevole alla prova terminata, s'immergerà questa in una soluzione molto debole di bicloruro di mercurio (sublimato corrosivo), poi, dopo averla ben lavata, in una soluzione di sale d'oro di Fordos e Gelis, nella quale assumerà una tinta seppia gradevolissima.

Il cloruro d'oro applicato in soluzione allungata, dopo il fissamento, offre invece dei toni porporini.

Pella montatura di queste prove si usano vetri appannati che producono un fondo bianco, come pure si possono verniciare a freddo colla vernice di gomma lacca, di cui abbiamo indicato la preparazione all'articolo *vernici*, la quale mentre dà superficie levigate e trasparenti se applicata a caldo, produce a freddo uno strato non lucido ed opaco.

SEZIONE II. — **Processo sull'albumina del sig. Taupenot.**

Teoricamente parlando il processo Taupenot dev'essere considerato siccome una modificazione del processo sull'albumina e non come un collodio secco. Siccome abbiam detto a pag. 5, un difetto inerente al processo sull'albumina consiste nella difficoltà di ottenere strati uniformi esenti da punti, da bolle o da altro. Questo difetto non dipende, come generalmente si crede, dai pulviscoli sospesi nell'aria, ma dalla natura stessa dell'albumina, ed il sig. Sella aveva ciò compreso, quando nel suo rimarchevole *Trattato di fotografia* consigliava di non valersi che d'albumina, ben deposta, rigettando il terzo od il quarto di quella contenuta nella parte inferiore del vaso in cui la si lasciò riposare. Il sig. Taupenot, col distendere l'albumina sopra una superficie porosa di collodio, ottiene che le fibre porose di questo agiscano sopra le bollicine miscroscopiche che costituiscono i punti e le macchie degli strati d'albumina, sicchè queste bollicine vengano assorbite dallo strato di collodio. Egli servivasi d'uno strato di collodio sensibilizzato, ma il sig. Gaumé ha fatto rimarcare che uno strato di collodio, non jodurato (immerso nell'acqua onde digrassarlo e renderlo atto ad imbeversi d'albumina) fornisce i medesimi risultati. Il processo Taupenot essendo adunque un vero processo all'albumina, è questo il luogo ove dobbiamo descriverlo.

§ 199. *Collodionare la lastra.* — Il pulimento della lastra si farà come al solito. Le campane (veggasi la nota della pag. 179) che si formano sovente all'atto dello sviluppo non provengono che da cattiva pulitura.

La lettura delle poche righe che abbiamo testè consacrate all'esposizione della teoria del processo Taupenot, fanno comprendere che in generale ogni collodio deve poter servire per questo processo. Nondimeno dovendo il collodio rimanere ben attaccato al vetro, conviene preferire ad ogni altro un collodio piuttosto vecchio.

Volendo preparare il collodio per quest'uso si dovrà sciegliere un cotone azotico, il quale formi gli strati molto uniformi e molto aderenti al vetro. La formola seguente dà generalmente buoni risultati:

Cotone fulminante	1 gramma
Joduro di cadmio	1 »
Etere	50 cent cub
Alcool	50 »

Questo collodio è denso ed applicato forma strati molto belli e nel tempo stesso di sufficiente spessore. Ponendovi in luogo del joduro di cadmio quello d'ammonio, il collodio riesce molto più fluido; nel primo caso le prove sono meno fine di dettaglio, ma la riuscita più sicura.

§ 200. *Sensibilizzazione e lavamento.* — La sensibilizzazione si opera nel gabinetto oscuro. Dopo applicato il collodio alla lastra, pei dettagli della qual'operazione il lettore ricorrerà al capitolo *Collodio*, come per tutti gli altri dettagli che si riferiscono a questo processo, verrà sensibilizzato lo strato nel bagno d'argento che usasi ordinariamente per tale oggetto. Sonovi tuttavia due punti sul quale devesi rivolgere tutta l'attenzione: il primo, è quello di non immergere la lastra nel bagno se non quando il collodio avrà fatto vigorosa presa, per cui deve lo strato imbiancarsi con più prontezza che non di consueto (senza tuttavia presentare un disseccamento troppo completo); il secondo punto, quello di non lasciar immersa la lastra nel bagno meno di tre minuti. Con queste precauzioni sarà meno facile che la pellicola di collodio si stacchi dal vetro durante lo sviluppo; ma se questo pur succedesse vi si rimedierà col passare una mano di vernice di caoutchouc sui contorni del vetro prima di fare l'immersione nel rivelatore, precisamente come si pratica nel processo al tannino.

Levata la lastra dal bagno d'argento verrà tosto immersa in una bacinella d'acqua distillata ed ivi abbandonata cinque minuti almeno. La stessa acqua può servire per più lavature. Verrà immersa poi in una seconda bacinella d'acqua distillata, dalla quale si toglierà tosto per passarla in un ultimo bagno d'acqua comune, contenuta in una tiuozza di legno, nel quale bagno viene lasciata per dieci minuti. Le lastre ritirate da questo ultimo bagno verranno convenientemente sgocciolate, e tosto trattate coll'albumina.

§ 201. *Albuminazione.* — Si prendono alcuni bianchi d'uovo ben divisi dai tuorli, e vi si aggiunge per ogni 100 cent. cub. di

liquido, 10 cent. cub. di ammoniaca (per rendere l'albumina molto fluida), 1 gramma di joduro di potassio ed un gramma di bromuro di potassio (il bromuro di potassio permette di diminuire di molto la durata d'esposizione nella camera oscura).

Battuto il tutto in neve, si raccoglierà il liquido in cui si risolve col riposo, siccome fu già detto ai §§ 44 e 194, e lo si passerà attraverso ad un filtro di carta. Questo liquido non può essere conservato in estate che pochi giorni, ma delle settimane intiere all'incontro nella stagione invernale. Si può protrarne anche la durata conservandolo entro un fiasco ben turato, nel quale si porrà un pezzetto di canfora, grosso come un piccolo pisello, che si lascierà galleggiare sul liquido.

Spesso si usa aggiungere all'albumina dello zucchero bianco nell'intento di rendere meno facile la produzione delle così dette campane delle quali si è già parlato; ma l'aggiunta dello zucchero (1 gramma per 100 cent. cub.) non si farà che a filtrazione compiuta, avendo essa per effetto un aumento di viscosità del liquido.

Scolata la lastra, come si è già detto, vi si applicherà l'albumina come si fece col collodio e l'eccesso verrà raccolto in un vaso speciale. Per questa albuminazione preliminare s'impiegherà il meno possibile d'albumina, altro scopo non avendo essa che di scacciare l'acqua in eccesso rimasta sul vetro, nè l'albumina così usata potendo essere impiegata una seconda volta. Scolata che sia la lastra dalla prima albumina si replica l'applicazione con dell'altra, e l'eccesso di questa, raccolto a parte, può servire per la prima operazione sopra la lastra seguente. Le lastre così albuminate si riporranno sopra doppj fogli di carta asciugante, appoggiate verticalmente al muro (basando sulla carta asciugante l'angolo pel quale si è fatto lo scolo) ed in tal posizione si lascieranno seccare.

§ 202. *Sensibilizzazione dell'albumina.* — Le lastre preparate nel modo descritto, si conservano indefinitamente e si usa sensibilizzarle sol qualche giorno prima di farne uso, quantunque la loro sensibilità possa mantenersi per la durata d'un anno. La sensibilizzazione si eseguisce (nell'oscurità ben inteso) immergendo le lastre *d'un solo tratto* in un bagno composto di:

Acqua	100 cent. cubi
Nitrato d'argento	10 grammi
Nitrato di soda	10 »
Acido acetico cristallizzabile . .	10 »

La durata dell'immersione non sorpasserà i 20 minuti secondi

e levata la lastra dal bagno si tufferà nell'acqua distillata posta entro una tinozza di legno, ove verrà lasciata almeno 10 minuti per essere passata in seguito in altra tinozza contenente dell'acqua comune. Levata la lastra anche da qui, sarà posta a seccare appoggiata al muro, sempre nella più completa oscurità, e conservata entro cassette scannellate per servirsene al bisogno.

§ 203. *Esposizione della lastra alla luce.* — L'esposizione alla luce, necessaria per avere una buona imagine, meno lunga di quella occorrente pel processo all'albumina semplice, è sommamente difficile a determinarsi. Una veduta illuminata direttamente dal sole, usando un obbiettivo semplice per lastra intera munito di diaframma d'un centimetro d'apertura, richiede per lo meno dai 5 ai 7 minuti. Siccome si opera a secco, la cassetta di prestigio (*á escamoter*) ed i telaj doppj descritti al libro del *Materiale* saranno d'impiego molto utile.

§ 204. *Sviluppo e fissamento.* — Lo sviluppo, parte più difficile di questo processo, viene eseguito presso a poco come quello sulla carta cerata. Lo lascieremo descrivere dal sig. Clark (1).

« Ho esperimentato tre diversi metodi di rivelazione, e per quanto io possa giudicare, ciascuno mi riuscì buono del pari. Ho impiegato prima di tutto l'acido gallico nello stesso modo con cui trattasi la carta cerata. Usando questo metodo conviene che il tempo d'esposizione sia stato conveniente, poichè in caso diverso lo sviluppo sarebbe riuscito di durata lunghissima. Per seguire questo processo, preparasi prima per comodità, una soluzione d'acido gallico nell'alcool: di questa se ne versa nell'acqua una quantità tale da farle assumere un sapore amaro, e posta la lastra in una bacinella si ricopre con quest'acqua addizionata di poco nitrato d'argento *privo di traccie d'acidità.* Se l'esposizione sarà stata convenientemente protratta, la prova si troverà bene spiegata in capo a dieci minuti, ed in una mezz'ora od un'ora al più, l'operazione sarà giunta al suo termine. Io preferisco lo sviluppo lento, per la ragione che si ottengono dei dettagli minutissimi, i quali vanno perduti allorquando si fa annerire l'imagine celeremente, usando abbondante quantità di nitrato d'argento. Infatti devesi pòr mente essere l'acido gallico l'agente che sviluppa l'imagine, ed il nitrato d'argento non avere altro effetto che quello di rinforzare le parti già sviluppate. In conseguenza è necessario usare quantità talmente tenue di

(1) *Bulletin de la société française de photographie*. Septembre 1863.

nitrato in principio dell' operazione, che l'imagine si riveli di color bruno, e solo allorquando i dettagli sono ben sortiti si aggiungerà al bagno una maggior dose di nitrato d'argento. La prova annerisce con tutta rapidità, dopo questa addizione, senza macchiarsi e senza formar depositi. Con questo metodo di sviluppo è inutile che il bagno sia acido.

« Non abbastanza esposta la lastra alla luce, lo sviluppo fatto nel modo descritto, diviene troppo prolisso e convien meglio ricorrere in allora ad un rivelatore più energico.

« I vantaggi del collodio albuminato sopra gli altri processi si rendono manifesti durante lo sviluppo dell'imagine. La superficie dello strato è molto resistente, ed allorquando qualche segno o qualche minima macchia vi si renda manifesta, si può levare la lastra dal bagno, lavata abbondantemente, strofinare leggermente la parte attaccata con del cotone cardato fino a che abbia riacquistata la sua purezza, dopo di che non si fa che riprendere lo sviluppo nelle condizioni in cui fu principiato. Per fare questa operazione con esattezza è bene strofinare circolarmente.

« Per lo sviluppo all'acido pirogallico, si porrà la lastra sopra un sostegno e la si coprirà d'acqua.

« Bene imbevuto che sia lo strato sensibile e gettata l' acqua che lo copriva, si prende una soluzione d'acido pirogallico contenente 1 $^1/_4$ gr. di questa sostanza per 300 cent. cubici d'acqua in cui si versano alcune goccie di soluzione debole di nitrato d'argento contenente la metà od il terzo del peso di quest'ultimo sale, di acido citrico. Si farà ondeggiare questa soluzione sopra lo strato sensibile finchè tutti i dettagli dell'imagine si saranno manifestati in colore bruno carico, poco intenso in questo momento; si aggiungerà un po' di soluzione di nitrato d' argento con che la prova annerirà celeremente. Nel caso probabile che il rivelatore si intorbidi prima che la prova sia completamente sviluppata, lo si getterà tosto e lavata completamente la lastra e pulita ancora con un bioccolo di cotone ben netto, si prepara di nuovo il rivelatore e si rincomincia l'operazione collo stesso andamento. Giova non spingere con troppa celerità lo sviluppo ove si voglia ottenere una prova ben ricca di dettagli; la durata più conveniente a quest'uopo è di quindici a venti minuti primi.

« Al sig. Wardeley è dovuta una modificazione molto elegante di questo processo; si è dessa la miglior maniera d' operare che fino ad ora sia stata indicata. Egli ha trovato che impiegando

l'acido pirogallico solo, esclusi tutti gli altri acidi, la prova sviluppavasi nettissima e con facilità e che poteva essere resa più intensa dopo, ricorrendo alla soluzione argentifera.

« Per praticare tal metodo si prenderà una soluzione d'acido pirogallico di concentrazione qualsiasi, fra 1 $^1/_4$ e 2 $^1/_2$ grammi d'acido pirogallico per 300 cent. cub. d'acqua, ed allorchè la lastra sarà bene imbevuta d'acqua nel modo sopra indicato, si terrà ricoperta dalla soluzione pirogallica, finche l'imagine siasi rivelata interamente ma in modo leggero e di colore pallidissimo. L'intensità voluta le verrà allora comunicata mediante la soluzione stessa, ma addizionata d'un po' di soluzione di nitrato d'argento e d'acido citrico (circa la metà), e facendo scorrere questo miscuglio sul vetro fino che si avrà raggiunto il voluto coloramento.

« Questo processo può essere reso rapidissimo usando l'acqua riscaldata fra i 50 e 60 gradi di temperatura. Si porta la lastra a questa temperatura sia ricoprendola d'acqua calda, sia, come uso io per metodo, riscaldandola sopra un bagno di sabbia. La soluzione calda d'acido pirogallico deve in tal caso essere distesa rapidamente sulla lastra per la ragione che lo sviluppo della prova succede pressocchè istantaneo. Questo modo d'operare è buono sopratutto quando l'esposizione sia stata troppo breve.

« Una delle difficoltà maggiori che presenta la fotografia è certamente quella di poter determinare con precisione il momento in cui si deve desistere dallo sviluppo delle prove. La difficoltà stessa aumenta ancor più in causa delle differenze nel rischiaramento del gabinetto oscuro. All'atto di osservare una prova per trasparenza, la sua intensità ci sembra maggiore o minore a seconda dell'intensità della luce che viene dal di fuori; eppure la bellezza della prova positiva dipende in ispecial modo dal grado di forza al quale fu condotta la negativa.

« Il miglior modo per regolarsi a questo riguardo è quello proposto dal sig. Mudd che consiste nell'avere sott'occhio, ove si eseguisce lo sviluppo, una prova negativa ben riuscita da poter confrontare con quella su cui si opera lo sviluppo. Operando sul collodio si può continuare lo sviluppo dopo il fissamento, salvo aver cura di scacciare le ultime traccie d'iposolfito di soda con un buon lavamento; che se d'altra parte lo sviluppo fosse stato troppo spinto torna sempre più facile l'indebolire la prova ponendola per qualche tempo entro una bacinella contenente una soluzione di jodio nel joduro di potassio. La prova, lasciata in questa soluzione fin-

chè si possa giudicare che una sufficiente quantità d'argento sia stata trasformata in joduro, viene lavata e trattata coll'iposolfito di soda, il quale discioglie il joduro d'argento formatosi, ed infine lavata nuovamente.

« Per fissare le lastre Taupenot, non dovrassi mai impiegare il cianuro di potassio, per la proprietà che ha, in causa della sua reazione alcalina, di disciogliere l'albumina; si usa d'ordinario l'iposolfito di soda in soluzione di 125 grammi per mezzo litro d'acqua. »

§ 205. *Modificazione al processo Taupenot.* — Il signor Gaumé si vale di collodio non jodurato che applica sulla lastra nella maniera ordinaria. Rappreso che sia lo strato immerge questa nell'acqua a fine di digrassarla e la ricopre d'albumina nel modo suesposto. Le operazioni successive sono le medesime.

Altro autore, di cui non ricordiamo il nome, immerge la lastra preparata secondo il metodo Taupenot e dopo il lavacro susseguente alla sensibilizzazione dell'albumina, in una soluzione di tannino (4 gr. per 100 d'acqua), da cui la toglie in capo a due minuti per disseccarla all'aria. Il tannino sembra impartire alla lastra maggiore impressionabilità alla luce, ed esso del rimanente può venire applicato, e con vantaggio, tanto all'albumina comune quanto alla carta cerata.

La modificazione al processo Taupenot apportata dal sig. Fothergill, appartiene teoricamente allo studio del collodio a secco, quindi la descriveremo a suo luogo.

I sigg. Pestchler e Mann hanno parimenti modificato il processo Taupenot, ed in modo alquanto curioso. In luogo d'albumina jodurata impiegano essi l'albumina clorurata ($0^{gr.}$,128 di sale marino per 31 gr. d'albumina) e seccano la lastra davanti al fuoco. Per sensibilizzarla la *lavano semplicemente sotto un filo d'acqua* e la lasciano seccare all'aria. La teoria di tale fatto singolare, secondo questi autori, sarebbe assai semplice. Un eccesso di sale marino rende lo strato insensibile all'azione della luce, ma tolto il sale mediante la lavatura non rimane sullo stesso strato che il joduro ed alcune traccie di cloruro d'argento *puri* ambidue e divenuti quindi sensibili alla luce.

La prova non richiede quasi mai d'essere verniciata essendo l'albumina per sè stessa un corpo duro. Ma nel caso che lo sviluppo abbia durato a lungo o un rinforzo energico sia stato necessario, l'imagine sarà superficiale e la matrice dovrà essere verniciata come una matrice sul collodio. (Veggasi *collodio*, verniciatura dello strato.)

CAPITOLO IV.

FOTOGRAFIA SUL COLLODIO.

La rapidità (1) d'impressione e la finezza delle prove che si ottengono col processo sul collodio hanno fatto sì che al giorno d'oggi questo processo sia impiegato universalmente. Questo capitolo diviene per ciò il più importante di quest'opera e crediamo quindi opportuno fare l'esposizione sommaria delle manipolazioni che tal processo richiede, e tracciare l'andamento che seguiremo nella sua descrizione.

È già noto al lettore non essere il *collodio* che una soluzione di pirossilina nell'etere alcoolizzato, ma questa soluzione, dai fotografi viene generalmente denominata *collodio semplice* onde distinguerla dal *collodio jodurato* o *collodio sensibilizzato*, oppure anche semplicemente *collodio*, denominazioni stabilite per significare che vi venne introdotto un joduro.

---

(1) Fra le molti opinioni tendenti a spiegare la causa della rapidità del collodio, la più generalmente ammessa è quella che la attribuisce alla porosità ed alla permeabilità dello strato di pirossilina. Noi dubitiamo dell'attendibilità di questa spiegazione ed è nostro pensiero che tutti i processi sarebbero del pari rapidi come il collodio, se i veicoli che servono loro di base fossero privi d'azione sul nitrato d'argento. Quali sono infatti i processi rapidi?

1.° Il collodio a base di cotone fulminante.

2.° Le cellulose a base di cotone ordinario.

3.° La carta senza colla a base di cellulosa.

La pirossilina, la cellulosa e la carta, imbevute di nitrato d'argento e lavate, non ne ritengono che alcune traccie.

Vediamo i processi lenti:

1.° La carta inglese con apparecchio di gelatina.

2.° La gelatina.

3.° L'albumina.

4.° La carta cerata.

Ora si rimarchi bene che queste sostanze, immerse nel nitrato d'argento e lavate, ne tengono una certa parte in combinazione. Esse agiscono adunque indipendentemente dal joduro d'argento e, contrariamente all'opinione ammessa dalla generalità, non danno imagini che siano formate d'argento puro.

In questi ultimi processi è visibile l'imagine dopo l'esposizione alla luce e ciò non è dovuto al joduro d'argento, ma bensì ad una combinazione argentico-organica.

Quanto al processo della lamina d'argento diremo esser esso così differente dagli altri in causa dello sviluppo mediante vapori mercuriali, che la sua rapidità non può servire in verun modo d'appoggio alla nostra ipotesi.

Il collodio, versato sopra una lastra di vetro ben pulita, vi si stende assai facilmente in causa della facoltà adesiva che hanno pel vetro l'alcool e l'etere che lo costituiscono. Disseccato che sia lo strato, esso diviene d'aspetto opalino, ritenendo fra le sue fibre il joduro destinato a renderlo sensibile alla luce. Questo strato dovrà avere una grande tenacità ed una certa durezza, qualità queste che dipendono sopratutto dalla natura della pirossilina.

Se noi, steso il collodio sul vetro e scolato l'eccedente e dopo aver indugiato qualche istante affinchè l'etere o l'alcool abbiano potuto in gran parte evaporarsi, ma non affatto, immergiamo la lastra al riparo della luce, in una soluzione acquea di nitrato d'argento, lo strato *lentamente s'imbianchisce* (1). Ciò proviene dalla trasformazione del joduro sciolto nel collodio in joduro d'argento bianco, sostanza questa sensibilissima alla luce. Si comprende da ciò, come un collodio molto fluido ma molto jodurato, possa dare una pellicola altrettanto intensa quanto un collodio spesso ma poco jodurato. La pratica ha potuto determinare con precisione le proporzioni relative delle sostanze necessarie a comporre un buon collodio fotografico.

Ora che possediamo una superficie di joduro d'argento sensibile alla luce, esponiamola per brevissimo tempo al fuoco d'una camera oscura e riportiamola in sito oscuro. Nessuna traccia d'imagine si scorgerà sullo strato, come se nessuna azione vi avesse avuta la luce, ma tuffata la lastra in una soluzione di solfato di ferro, di un tratto vi si rende manifesta l'imagine invertita, dell'oggetto o persona che servì di modello.

Esaminando chimicamente quale sia stata la sostanza che per mezzo del solfato di ferro ha subíto la decomposizione chimica, trovasi non essere già il joduro d'argento, ma il nitrato d'argento in eccesso e l'imagine essere formata interamente d'argento metallico sparso nelle fibre della pirossilina.

Onde fissare questa imagine ossia per impedire ch'essa abbia ad alterarsi alla luce posteriormente, bisogna spogliarla dal joduro d'argento che tuttora ritiene, al che si giunge ponendo la lastra in una soluzione di iposolfito di soda e mantenendovela fino a che abbia perduto l'aspetto opalino. Purgata alla sua volta dall'ipo-

(1) Se lo strato di collodio fosse completamente secco, l'immersione nel bagno d'argento lo renderebbe del pari opalino, ma esso mancherebbe della necessaria adesione al vetro.

solfito per mezzo d'un copioso lavamento nell'acqua, la prova sarà definitivamente ultimata.

È questo, in brevi parole, l'andamento generale per ottenere le prove negative sul collodio, ma questo stesso processo può ancora fornire, siccome il dagherrotipo, prove direttamente positive; solo che queste, in luogo di esser vedute per trasparenza, come si fa per un negativo, vogliono esserlo per riflessione ponendole davanti ad un fondo nero. Queste prove saranno da noi descritte in un capitolo a parte siccome appartenenti ad un processo particolare.

Noi abbiamo esposto l'ordine col quale si seguono le diverse operazioni dirette ad ottenere una negativa sopra collodio, ma queste operazioni possono anche venire interrotte dopo la sensibilizzazione, ricoprendo lo strato sensibile sia con glicerina, sia con certe altre sostanze di cui più tardi parleremo. Con tal mezzo si può interporre una certa dilazione fra la sensibilizzazione o lo sviluppo, in guisa che si può risparmiare il trasporto della maggior parte del materiale sul sito ove si vuol operare. Questo processo è conosciuto sotto la denominazione di *collodio a secco*.

Riassumendo; il processo sul collodio comprende:

1.° Il processo negativo; 2.° Il processo positivo; 3.° Il collodio a secco.

Questi processi additano per sè stessi l'ordine col quale dovremmo descriverli, ma l'ampiezza grandissima di questo capitolo ci obbliga a maggior ordine, di separare cioè il metodo operativo della preparazione dei prodotti che servono a questo processo dagli insuccessi principali ai quali esso è soggetto. Quanto al collodio a secco noi lo descriveremo solo alla fine del capitolo. Ecco adunque l'ordine che seguiremo:

Sezione I. La pirossilina.
» II. Il collodio negativo.
» III. Il collodio positivo.
» IV. Processi operativi.
» V. Insuccessi e difficoltà.
» VI. Collodio a secco.

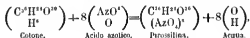
SEZIONE I. — La pirossilina (cotone fulminante, cotone azotico).

206. *Sua composizione elementare.* — Lo studio della pirossilina essendo di grandissima importanza e pel fotografo e pel fabbricatore di prodotti chimici, abbiamo procurato qui di approfondirlo quanto più completamente possibile.

Temperando per qualche minuto del cotone cardato in un miscuglio, in proporzioni convenienti di acido solforico e d'acido azotico, e poscia ritirandolo per lavarlo copiosamente e seccarlo, rimarcasi che questo cotone ha molto aumentato di peso. Sottomettendolo all'analisi, trovasi aver in confronto del cotone primitivo perduto più atomi d'idrogeno e guadagnati altrettanti d'acido ipo-azotico. Esso ha perduto anche le sue prime proprietà; è divenuto solubile nell'etere alcoolizzato, nell'anilina, nell'acetato d'etilo, nell'alcool metilico ecc., ed inoltre, posto a contatto con un corpo acceso, esso abbrucia assai vivamente.

La composizione elementare della pirossilina varia, col variare del suo metodo di preparazione. Il sig. Hadow che ne ha fatto oggetto di studii profondi, ne descrive quattro varietà le quali contengono 9, 8, 7, e 6 atomi d'acido ipo-azotico. La prima, eminentemente esplosiva ed insolubile nell'etere alcoolizzato, si prepara con acido ad alto grado di concentrazione. La seconda e terza varietà sono entrambe solubili nell'etere alcoolizzato, ma la terza è inoltre solubile nell'acido acetico cristallizzabile e nell'alcool assoluto. L'ultima infine è la xiloidina di Bracconnot e Pelouse, la cui soluzione nell'etere lascia uno strato opaco invece che trasparente. Noi non abbiamo ad occuparci che delle sole varietà 2 e 3, quelle cioè contenenti 8 e 7 equivalenti di AzO^4 (acido ipoazotico), e delle quali i trattati di chimica non parlano affatto o quasi affatto, descrivendo solo in disteso le proprietà delle altre due, motivo per cui ci diffonderemo maggiormente sulle due qualità che interessano il nostro scopo.

§ 207. *Teoria della sua preparazione.* — Il cotone ha per composizione $C^{36}H^{30}O^{30}$, e se lo si tuffa nell'acido azotico (AzO^5) in eccesso, molti atomi d'idrogeno vengono sostituiti da altrettanti atomi di AzO^4, nel mentre l'atomo O, che coll'AzO^4 formava AzO^5 si unisce all'idrogeno del cotone per formare acqua:



$$\begin{pmatrix} C^{36}H^{22}O^{30} \\ H^{8} \end{pmatrix} + 8\begin{pmatrix} AzO^{4} \\ O \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} C^{36}H^{22}O^{30} \\ (AzO_4)^{8} \end{pmatrix} + 8\begin{pmatrix} O \\ H \end{pmatrix},$$

Cotone. Acido azotico. Pirossilina. Acqua.

e se la reazione rimase incompleta, solo 7 atomi in luogo di 8 saranno stati sostituiti da AzO^4.

Vedesi adunque che ponendo il cotone nell'acido azotico, questo nella reazione si idrata (ossia diventa acquoso per la formazione

13

dell'acqua nella reazione); ora, l'acido azotico diluito disciogliendo la pirossilina, è necessario non impiegare che una piccola quantità di cotone relativamente a quella dell'acido, acciò questo possa mantenersi, approssimativamente, al grado necessario di concentrazione e non possa sciogliere la pirossilina formatasi.

A questo inconveniente si è tuttavia rimediato coll'aggiungere all'acido azotico dell'acido solforico, sostanza che possiede, come è noto, grandissima affinità per l'acqua. Egli è per questo motivo che il miscuglio degli acidi azotico e solforico conviene meglio per la preparazione della pirossilina che non l'acido azotico solo.

Passiamo ora a studiare separatamente ciascuna delle sostanze che s'impiegano in questa preparazione.

§ 208. *Cotone o cellulosa.* — La cellulosa ci si presenta allo stato di carta, lino, canape, cotone ecc. (veggansi i *Trattati di chimica*), ma in fotografia non usasi impiegare che la carta ed il cotone. La carta richiedesi molto pura (non incollata) e tale che, abbruciata, non abbia a lasciare quasi nulla di cenere. La carta che si conosce sotto il nome di carta di Svezia e di cui i chimici si servono nelle analisi per filtrare, è da preferirsi ad ogni altra. Aggiungeremo che la pirossilina ottenuta colla carta è un prodotto molto addattato pel collodio a secco e pel collodio positivo diretto, non essendo mai priva d'una certa sostanza resinosa la cui presenza è necessaria in questi processi (veggasi teoria del *Collodio a secco*). Un male vi ha di mezzo però, ed è che la carta ha il difetto di dare una pirossilina le di cui proprietà sono variabili.

Il cotone vuol essere bianco, esente da pagliuzze ed altre impurezze meccaniche. La sua fibra è riparata da un involucro di materia grassa o resinosa, la quale impedisce che il cotone si ammollisca facilmente negli acidi, e di più questa sostanza grassa stessa viene talvolta attaccata dall'acido nitrico, si ossida, svolge dei vapori rossi ed è cagione che bentosto l'acido tutto si decomponga e l'operazione vada fallita. A ciò evitare si pone il cotone entro una soluzione calda (a 40°) di 20 grammi di potassa per litro d'acqua (piovana), contenuta in vaso di ferro in cui si abbandona per una mezz'ora; lo si lava quindi con abbondante acqua e lo si secca in una stufa *completamente;* dico *completamente* perchè se mai il cotone rimanesse ancora umido, il grado di concentrazione degli acidi sarebbe cangiato.

§ 209. *Acido solforico.* — Quest'acido dovrà essere incoloro ed esente da impurezze meccaniche. Se diluito con acqua avesse ad

intorbidirsi indicherebbe la presenza del solfato di piombo. Il grado di concentrazione ne è la condizione più importante. La sua densità dev'essere di 1,845, imperocchè tutte le esperienze e le proporzioni furono fatte mediante un acido di tale densità. Abbiate un buon densimetro (1) e verificate la densità dell'acido sotto 15° di temperatura, e se esso non segna 1,845, aggiungetevi, finchè abbia raggiunto questo grado, del buon acido di Nord-hausen (acido solforico fumante). I fabbricanti di buoni prodotti del resto forniscono appunto l'acido solforico a 1,845 di densità.

§ 210. *Acido nitrico.* — Quest'acido dovrà esser privo di cloro, *a meno che non vogliasi preparare la pirossilina per positivi diretti* o *pel collodio a secco.* Procuratevi del buon acido del commercio e sottoponetelo alla distillazione, siccome fu descritto al § 48. Vi assicurerete anzi tutto, col mezzo del cloruro di bario, se l'acido non è impuro d'acido solforico, poichè in tal caso la temperatura indicata di 123° sarebbe fallace.

§ 211. *Varietà fotografiche della pirossilina.* — Note ci sono le due varietà chimiche di cotone azotico di cui si fa uso in fotografia, ma, ciò non bastando, daremo una descrizione delle differenti varietà di cotone azotico fotografico.

La *pirossilina intensa* o, per maggior chiarezza, *pirossilina* colla quale si ottengono sul collodio imagini *molto intense.* — Questo prodotto è impuro; contiene una sostanza resinosa la cui origine è dovuta: *a*) all'azione dell'acido solforico sul cotone con produzione di zucchero; *b*) all'azione dell'acido nitrico sul medesimo zucchero, con formazione di *zucchero-nitrato*, sostanza analoga alla pirossilina, che introdotta nel collodio subisce una rapida decomposizione e trasformasi in un prodotto avente analogia colla resina. Il collodio preparato con simile cotone arrossa all'istante; l'aggiunta d'un bromuro lo rende più rapido all'impressione luminosa ed è molto addattato per le prove a secco; ma tuttavia esso è lento e molto inclinato a produrre imagini solarizzate, tendenza che diviene grandissima se contiene solo joduro. *La pellicola sensibilizzata di questo collodio è trasparente.*

La *pirossilina rapida*, vale a dire quella che ha la proprietà di

---

(1) Veggasi il catalogo del sig. Secretan, ottico al Ponte Nuovo in Parigi. Spesso si adopera l'acido solforico per la graduazione degli areometri, o siccome incontrasi difficolta a trovare l'acido solforico puro, tanto più che esso suole idratarsi con facilità assorbendo i vapori igrometrici, ne viene che bene spesso i densimetri sono inesatti.

comunicare al collodio una grandissima rapidità d'impressione. Questa pirossilina, più pura della precedente, genera un collodio che non conviene per operare a secco, pei positivi diretti, e le cui imagini, pochissimo intense, richiedono un rinforzo molto energico. L'aggiunta d'un bromuro (assieme al joduro) affievolisce la sua sensibilità. Tal collodio non arrossa quasi affatto nel momento della sua preparazione, e le imagini sono meno soggette a solarizzarsi che colla pirossilina precedente. Il velo sensibilizzato risulta molto bianco ed opaco.

Si distinguono una dall'altra queste due varietà di pirossilina: *a*) dall'essere la prima generalmente giallognola e dal facile disagregarsi delle sue ciocche, mentre la seconda è più bianca ed assomiglia di più nel suo tessuto al cotone semplice; *b*) dal dare le prime imagini tali che, trattate dopo lo sviluppo coll'acido nitrico, non isvaniscono del tutto, ma lasciano una leggiera traccia d'impressione, specialmente nelle parti più intense; al contrario la seconda varietà (la pirossilina pura) produce imagini che, trattate nella stessa guisa, scompajono completamente; *c*) infine dal fatto che la prima sciolta nell'etere alcoolizzato, senza aggiunta di joduro nè di bromuro, e posta a contatto col carbonato di potassa secco assume un coloramento bruno. Questo ultimo carattere viene indicato dal sig. Hardwhich, ma lo stesso autore non trova questo reattivo appropriato e dà la preferenza all'esperimento *b*.

Sotto il punto di vista fotografico, oltre queste due varietà di pirossilina dobbiamo far cenno delle seguenti altre: della *pirossilina alcoolina*, la quale è interamente solubile nell'alcool assoluto o nell'alcool addizionato d'un quinto d'etere in volume; della *pirossilina eterea* per isciogliere la quale fa bisogno molta maggiore quantità d'etere che non d'alcool. Ma queste due varietà non sono così importanti quanto le altre due descritte precedentemente.

Onde assegnare il posto a darsi alle due qualità surriferite di pirossilina, le quali ingenerano una così distinta divisione nello studio del collodio, passeremo ad esaminare quali effetti si ottengano, considerando a parte ciascun prodotto impiegato nella preparazione della pirossilina, in quanto alla sua azione sopra il cotone.

§ 212. *Azione dell'acido solforico sul cotone.* — Immergendo successivamente delle quantità di cotone nell'acido solforico (diluito col suo volume d'acqua) e ciò per 5, 10, 15 ecc. minuti secondi, fino a che le ultime si sciolgano nel liquido, esse presentano fra loro, dopo esser state trasformate in pirossilina, una notabilissima diffe-

renza (è noto che l'acido solforico trasforma il cotone e la carta in carta-pecora artificiale). Le quantità di cotone che per le prime hanno subito il trattamento di cui sopra, sciolte nell'etere alcoolico, producono strati assai aderenti al vetro e molto contrattili. (Immergendo il dito in questo collodio, si copre d'una pellicola di pirossilina che si contrae con gran forza.) Lo strato sul vetro tosto secco, diviene brillante e durissimo e tanto è difficile staccarnelo, anche sotto una fortissima corrente d'acqua, che lo si crederebbe una vernice. Le sostanze fissatrici, il cianuro di potassio compreso, non attaccano quasi affatto l'imagine ottenuta col mezzo d'un tal collodio (Hadow e Hardwhich). Inoltre una simile pirossilina è *completamente solubile* nell'etere alcoolizzato e molto addatta *al conseguimento di imagini intensissime, purchè abbiasi cura di prepararla ad alta temperatura.* Il collodio che se ne ottiene è assai fluido e lo strato esente da striature. Se il cotone sarà rimasto molto tempo nell'acido solforico e fino quasi al momento di sciogliervisi, genera una pirossilina che, disciolta a sua volta nell'etere alcoolico, dà un collodio che forma strati di molto spessore, gelatinosi, e che una volta disseccati divengono polverolenti. Le imagini difettano d'intensità, ma in compenso lo strato è più permeabile tanto ai liquidi che alla luce.

Deriva da ciò che il cotone non dovrà giacere nel miscuglio d'acidi più di cinque minuti, perchè l'azione dell'acido azotico, la sola che operi la trasformazione del cotone in pirossilina, compie il suo effetto in capo a pochi minuti. È già noto che l'intervento dell'acido solforico, non ha altro scopo che quello d'assorbire l'acqua che si forma nella reazione, onde il cotone non abbia a sciogliersi. Il cotone che ha dimorato troppo a lungo negli acidi, viene trasformato in pirossilina della seconda specie, di quella cioè che dà gli strati grossi e mancanti d'intensità.

§ 213. *Azione dell'acido nitrico.* — Prendasi della pirossilina e s'immerga nell'acido nitrico (mescolato ad $^1/_3$ del suo volume d'acido solforico a fine di impedirne lo scioglimento) a 60 o 70 gradi di temperatura. Lavata e seccata che sia, si potrà rimarcare una enorme differenza fra la nuova pirossilina ottenuta e quella di cui abbiamo parlato nell'articolo precedente. Sciolta nell'etere alcoolico essa produce strati, i quali in luogo di rapprendersi all'istante, tardano un minuto intiero e che toccandoli si appiciccano al dito come sapone. Allorchè secchi non sono trasparenti, ma di un aspetto latteo. Questo strato è elastico (il dito immerso in tale

collodio rimane vestito d'uno strato che non stringe punto) ed i fissatori lo penetrano con facilità e (se cianuro di potassio) ne attaccano con pari facilità l'imagino.

Conclusione. Giacchè è l'acido azotico la sostanza che trasforma il cotone in pirossilina, l'azione di quest'acido dovrà essere sospesa allorchè sarà chimicamente terminata; altrimenti la sua azione continuerebbe ad esercitarsi sulla pirossilina formatasi, distruggendo l'effetto fisico della presenza dell'acido solforico, il cui officio, ripetiamo, è in primo luogo, quello di assorbire l'acqua che si forma, opponendosi quindi al discioglimento del cotone, e secondariamente di trasformare il cotone in una sostanza simile alla carta-pecora, trasformazione dovuta ad una semplice azione fisica, mentre non deriva da essa alcun cangiamento nella composizione sua elementare.

§ 214. *Effetti dell'acqua nel miscuglio acido.* — Tuffiamo successivamente dei fiocchi di cotone, ed ogni volta per 5 minuti, in 30 grammi d'acido nitrico alla massima concentrazione e sempre nello stesso acido. Col cambiare del cotone quest'acido si diluirà, per l'acqua che formasi nella reazione, e verrà un momento in cui i fiocchi si scioglieranno per non essere più l'acido bastantemente concentrato. Questi fiocchi, lavati e disseccati, possono indicarci gli effetti della presenza dell'acqua nel miscuglio acido. I fiocchi che hanno per i primi subíto il trattamento si riconoscono insolubili nell'etere alcoolizzato (1ª varietà del sig. Hadow); gli altri appartengono alle varietà solubili, a quelle cioè in uso pella fotografia. Ora quelli che immediatamente seguono la varietà insolubile producono collodj spessi, di cui lo strato sopra il vetro è cotonoso, più grosso alla parte inferiore che non alla superiore, poco adesivo, e che disseccandosi sollevavasi parzialmente. Ma le varietà ottenute dall'acido diluito produrranno all'incontro collodj limpidi le di cui pellicole saranno uniformi, prive di strio, e bene tenaci al vetro. Gli ultimi fiocchi poi, quelli ottenuti al momento in cui il cotone stava per isciogliersi, saranno in gran parte insolubili nell'etere alcoolico. Aggiungasi che i primi campioni si sciolgono in parte nell'alcool assoluto e che se il trattamento fosse stato eseguito a caldo (a 60° o 70°) si sarebbe ottenuta, coll'acido concentrato, la pirossilina solubile nell'alcool, ossia la così detta pirossilina alcoolica.

Conclusione. Il miscuglio acido dovrà essere il più possibile diluito, ma potrà ancora esser più concentrato nel caso si voglia ottenere il cotone azotico alcoolico.

§ 215. *Effetti della temperatura.* — La temperatura a cui trovasi il miscuglio acido è il punto più importante di quanto ora ci occupa, e tutto quanto abbiamo testè esposto rimane ad essa subordinato. Un miscuglio d'acidi il quale darebbe a freddo una pirossilina esplosiva ed insolubile nell'etere alcoolico, dà a caldo (50°) una pirossilina solubile in quest'ultimo, ed a temperatura più alta (70°) una pirossilina che è solubile nell' alcool assoluto, misto a piccolissima dose d'etere (1).

Vi è di più: la pirossilina preparata a freddo somministra un collodio denso, glutinoso, che dà strati annuvolati e le di cui imagini mancano d'intensità, ma che sono dotati di molta rapidità nell'imprimersi alla luce. Il cotone azotico ottenuto a caldo (50°) genera un collodio fluido e meno sensibile, ma le cui imagini sono intense. Infine ad una temperatura ancor più elevata (70° a 80°) e, ben inteso, impiegando acidi ancora più concentrati, mentre in caso diverso il cotone si scioglierebbe, la pirossilina ottenuta è molto idonea pei collodj positivi e pei collodj da usarsi a secco.

Conclusione. Operando a temperatura mediocre, la pirossilina sarà pura, molto rapida e buona per l'uso ordinario, ma tale che non comporta aggiunta di bromuri. A temperatura elevata invece, il cotone azotico riescirà impuro, buono bensì per usarlo bromurato, ma meno rapido del precedente. Finalmente la pirossilina ottenuta a temperatura più alta ancora sarà ottima pel processo positivo diretto e pel processo a secco.

216. *Preparazione della pirossilina.* — In luogo di usare il miscuglio d'acidi nitrico e solforico potrebbesi impiegare il nitrato di potassa (salnitro) disseccato ed unito all'acido solforico, ma noi ci atterremo al solo metodo degli acidi siccome preferibile all'altro sotto tutti i rapporti.

N. 1. *Formola pel cotone azotico eterico.*

Acido solforico (D. 1,845) (2)	510 grammi
» nitrico (D. 1,457)	170
Acqua	150
Cotone	20

Temperatura 60° centigradi; immersione per 9 minuti.

(1) Hadow o Hardwhich nelle loro ricerche sulla pirossilina non hanno studiato il cotone azotico alcoolico, ed Hardwhich ne'suoi studj sul collodio attribuisce la causa dell'intensità dell'imagine su collodio alla nitro-glucosa. Ciò però non è esatto, mentre questa proprietà del collodio è dovuta non alla nitro-glucosa, ma al prodotto della sua composizione.

(2) Veggasi a pag. 195 l'osservazione sopra i densimetri.

N. B. Questa pirossilina somministra un collodio rapido le cui imagini hanno poca intensità: il bromuro dev'essere escluso da questo collodio.

Oppure:

Acido solforico (D 1,845)	250	grammi
» nitrico (D. 1,42)	100	»
Acqua	70	»
Cotone	10	»

Temperatura 65°; immersione 5 minuti.

N. 2. *Formola pel cotone azotico clerico.*

Acido solforico	250	grammi
» nitrico	125	»
Acqua	50	»
Cotone	12	»

Temperatura 70°; immersione 7 minuti.

N. B. Collodio meno rapido, ma che dà imagini intense. A tale collodio è utile l'aggiunta d'un bromuro.

Pella pirossilina alcoolica vale la stessa formola, ma la temperatura sarà di 72°; immersione 7 minuti.

N. 3. *Formola pel cotone azotico destinato pel collodio positivo e pel collodio a secco.*

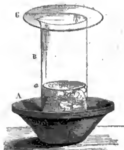
Acido solforico (D. 1,845)	250	grammi
» nitrico (D. 1,42)	250	»
Sale marino (1)	1	»
Acqua	40	»
Cotone	18	»

Temperatura 75° a 80°; immersione 7 minuti.

§ 217. *Modo di condurre l'operazione in piccolo.* — Non preparerete più di 10 a 20 grammi di cotone per volta. Procuratevi un recipiente di vetro sottile perfettamente pulito, versatevi l'acqua poi l'acido nitrico ed infine, continuando ad agitare il miscuglio, l'acido solforico. Il miscuglio riscaldandosi da sè, potrebbe cagionare la rottura del vaso, perciò porrete questo in un catino di terra A (fig. 148) o meglio in una di quelle capsule di porcellana che servono alle operazioni fotografiche; che se il recipiente avesse a rompersi si potranno raccogliere gli acidi nel vaso sottoposto. Un termometro posto nei due acidi, al momento del miscuglio, sale fino

(1) Si sciolga il sale marino con 40 grammi d'acqua.

a 70° od 80°. Agitando allora il miscuglio con una verga di vetro attenderete che la temperatura sia discesa al grado indicato dalla formola, al qual momento tufferete il cotone a porzioni di un gramma per volta all'incirca. Ad ogni immersione procurate di comprimere il fiocco col bastone di vetro a fine di scacciare l'aria che esso trattiene e favorire così l'assorbimento del liquido. Immerso che sarà tutto il cotone lo coprirete con un disco di vetro



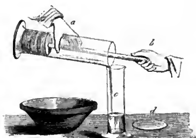


Fig. 148. Fig. 149

Preparazione in piccola dose del cotone fulminante.

onde preservarlo dal contatto dell'aria, e sopra il vaso si ponga una lastra di vetro. Scorso il tempo stabilito travasate il liquido in un altro vaso e comprimendo il cotone col bastono di vetro (fig. 149) spremete l'eccesso, il quale non può servire per alcun'altra simile operazione.

Si getti il cotone fulminante immediatamente in una tinozza di di legno piena d'acqua e premetelo ripetutamente come si farebbe con una spugna (usando di guanti di gomma elastica). L'acqua sarà rinnovata più volte e ogni volta ripetuta la spremitura. In una parola il cotone dovrà essere così bene lavato, che la carta di tornasole *bleu* compressa nella massa, non abbia ad accusare il minimo arrossamento. Si termina col disseccare il prodotto dividendolo in piccoli fiocchi che si espongono all'aria, distesi sopra un foglio di carta.

§ 218. *Norme per l'operazione in grande.* — Abbiansi cinque vasi di porcellana muniti di coperchio, della capacità d'un litro, in ciascuno dei quali preparerete 20 gr. di cotone per volta. Farete prima il miscuglio degli acidi in una grande capsula di porcellana;

collocate i vasi entro sabbia calda (60°) sotto la cappa d'un camino per evitare l'azione dell'acido azotico che intacca fortemente la pelle, e coprite le mani con guanti di gomma. Il vostro assistente verserà in ciascun vaso la quantità d'acido necessaria, ed il cotone sarà stato pesato in precedenza in fiocchi separati di due grammi cadauno. Essendo la temperatura del miscuglio il punto importante, con un termometro a mercurio la scandaglierete in ciascun vaso, ed allorquando sia giunta al limite prescritto, procedete all'immersione del cotone, passando senza gran premura da un vaso all'altro e coprendo ciascuno col suo coperchio dopo ultimata. Un'immersione di 5 minuti di durata, basta per ottenere la trasformazione del cotone, ma se venisse prolungata di altri 3 o 4 minuti ciò non produrrebbe altro inconveniente che una perdita di prodotto, compresa fra il 10 ed il 15 per % del suo peso. Spremete il liquido eccedente, come fu già detto, e gettate il cotone in un tino di gutta-percha pieno d'acqua. *L'assistente si darà premura di dividere i fiocchi di cotone per favorire l'azione dell'acqua*, e di comprimerli e sciacquarli alternativamente, ecc. ecc.

Si può giudicare della qualità del prodotto ottenuto al momento stesso di levarlo dagli acidi. Se piccole porzioni si staccano facilmente e restano nell'acido, se sembra debole di fibra, è indizio che vi era troppa acqua negli acidi o che la temperatura era troppo alta (a meno non si siano osservate le prescrizioni delle formole 2 e 3). All'incontro se il cotone si leva dagli acidi tutto in una volta e con facilità, in allora si può aumentare la quantità d'acqua ed in ogni caso il prodotto è buono. I seguenti caratteri sono ancora più sicuri: se i fiocchi di cotone, di 2 grammi, si separano nell'acqua da loro stessi o si lasciano separare facilmente, allora è indizio che gli acidi erano troppo concentrati; ma se all'incontro non si potesse separarli affatto, vorrebbe dire che gli acidi erano troppo deboli, la temperatura troppo bassa. Il prodotto è buono allorchè sembra sciogliersi un poco e si può stracciarlo con facilità.

La lavatura devesi fare prontamente e completamente, nè può durare più d'un'ora, per cui fa d'uopo che il cotone venga manipolato continuamente sotto una corrente d'acqua (1) ed a suo tempo seccato all'aria. Il peso del prodotto ottenuto è pure un carattere della sua qualità. Se un gramma di cotone avesse a dare 1 ½ di pirossilina, il collodio che se ne otterrebbe sarebbe spesso e

---

(1) Cattivissimo è il metodo di ultimare la lavatura con acqua ammoniacale.

glutinoso e dovrebbesi aggiungere acqua agli acidi; se non ne risultasse che 1 gramma di collodio sarebbe eccellente, ma il cotone non si scioglierebbe tutto. Il prodotto normale dev'essere di 1 gr. 25, nel qual caso il cotone si scioglie tutto e dà un collodio eccellente. Questa norma non vale però che pel solo cotone delle formole 1 e 2, mentre per la formola 3 è meglio non ottenere in pirossilina che il peso stesso del cotone impiegato. Quanto al colore della pirossilina esso non può servire di base ad alcun giudizio sulla sua qualità.

§ 219. *Decomposizione della pirossilina.* — La pirossilina dovrà essere conservata in cassette di cartone e non in vasi di vetro, sopratutto se chiusi a smeriglio. Essa infatti è soggetta ad una decomposizione e l'esperienza ci apprende che questa decomposizione si fa più celere nei vasi chiusi che non all'aria libera.

Il miglior mezzo di conservazione della pirossilina è quello di farne dei pacchetti di carta ben legati.

SEZIONE II. — Processo negativo sul collodio.

§ 220. *Collodio etereo.* — Questo liquido può essere preparato in una sola operazione; ma in un grande laboratorio è sempre meglio preparare separatamente il *collodio semplice* ossia *non jodurato.* In fatti per quanto perfetta possa essere la pirossilina, una certa parte ne sfugge sempre alla dissoluzione, non tenendo conto delle impurezze meccaniche che vi sono frammiste ben di sovente. Perciò onde avere un liquido immediatamente diafano, si preferisce, generalmente, preparare a parte il collodio denso e condurlo alla spessezza necessaria, dopo deposte le impurezze, mediante aggiunta d'etere alcoolico. Ecco la formola del **Collodio semplice denso** noto anche sotto il nome di **Collodio farmaceutico** (1).

Pirossilina	25 grammi
Alcool a 95°	500 cent. cubi
Etere a 58°	500 »

(1) La qualità d'un collodio farmaceutico si esperimenta diluendolo prima con conveniente quantità d'etere e d'alcool e stendendolo sopra un vetro. Seccata che sia la pellicola deva presentare i caratteri seguenti:

1° Completa trasparenza, mentre una tinta opalina denoterebbe una pirossilina difettosa.

2° Aspetto lucente come il vetro stesso e senza striature. Un'apparenza contraria sarebbe effetto di un collodio troppo denso o troppo invecchiato.

3° La superficie non deve squagliarsi provandosi di staccarla e ciò accadendo sarebbe sicuro indizio che la pellicola sarebbe soggetta a fondersi su tutta la superficie in seguito a cambiamento istantaneo di temperatura. Questo difetto può provenire o dalla natura della pirossilina od anche da eccesso d'etere.

La carta di tornasole azzurra non deve arrossare menomamente in questo collodio.

ossia 1 gramma di pirossilina ogni 40 centimetri cubici di collodio denso.

Il cotone azotico è introdotto pel primo nella boccia, indi l'alcool; e agitato il tutto con vivacità a fine di separare il più possibile le fibre del cotone. L'etere si aggiunge a piccole dosi agitandolo ogni volta con forza, col qual mezzo la soluzione si effettua facilmente, mentre se si riunissero l'etere e l'alcool d'un solo tratto, la pirossilina si agglutinerebbe e si scioglierebbe meno bene. Il collodio vien poscia abbandonato per qualche giorno a sè stesso in luogo fresco ed oscuro onde dar tempo alle impurezze ed alle fibre non disciolte di precipitare e, decantato col mezzo dell'apparecchio apposito (fig. 150), sarà esso perfettamente limpido.

Come si può prevedere dall'ispezione della formola, questo collodio è molto denso, ma una tal densità è più o meno grande secondo la qualità della pirossilina impiegata. Con una pirossilina ottenuta cogli acidi ad alta temperatura, il collodio sarà più fluido che non con una pirossilina preparata a bassa temperatura. A nostro vedere l'elemento principale del collodio è la pirossilina, e, ben inteso entro certi limiti, la tenacità e l'adesione di esso non solo, ma altresì la sua rapidità ed inalterabilità dipendono dalla natura di questa sostanza.

La soluzione bromo-jodurata seguente serve per sensibilizzare il collodio:

Alcool a 90°	100 cent. cub
Joduro di cadmio	5 grammi
» d'ammonio	5 »
Bromuro d'ammonio	2,5 »

Conservasi questa soluzione ben filtrata in una boccetta a smeriglio.

Ecco ora la formola del **Collodio jodurato**

Collodio semplice denso	40 cent cub
Soluzione bromuro jodurata	10 »
Alcool a 94°	10 »
Etere a 58°	40

Volendo preparare direttamente il collodio jodurato, la seguente formola è quella che corrisponde esattamente alla precedente:

Etere	60 cent. cub.
Alcool	40 »
Cotone azotico	1 gramma
Joduro di cadmio	0,5 »
» d'ammonio	0,5 »
Bromuro d'ammonio	0,25 »

Questo collodio contiene 1 gramma di pirossilina per 100 cent. cubici di liquido ed altrettanto di joduri; esso, preparato in questa od in altra maniera, non dovrà essere usato che molti giorni dopo la sua preparazione.

La proporzione da noi adottata per l'etere e l'alcool è di 3 a 2, ma in estate, durante il gran caldo, si dovrà prendere un po' più d'alcool e nell'inverno un po' più d'etere.

In Inghilterra ed in Germania si usa in generale parti eguali d'etere e d'alcool; ma queste proporzioni di rado convengono al cotone azotico di fabbricazione francese.

§ 221. *Collodio alcoolico.* — Nel clima di Parigi, la temperatura media dell'estate non sorpassa i 20 o 25 gradi ed i calori più forti giungono al massimo a 30° o 33°. Lo stesso non è però nei climi caldi, ove la temperatura dell'atmosfera giunge a tal punto talvolta che l'etere entra in ebullizione; da ciò si può arguire quali difficoltà presenti lo stendimento del collodio sui vetri, se siavi un eccesso d'etere.

Di già al mezzogiorno della Francia in Italia, nella Spagna ed anche in Inghilterra, nelle giornate calde di luglio ed agosto, la temperatura giunge talvolta a tal segno che i turaccioli dei fiaschetti contenenti il collodio vengono lanciati dalla loro gola: egli è in allora che il distendimento del collodio offre le più serie difficoltà, ma il collodio alcoolico si indica da sè come efficace rimedio per superarle. Ecco la formola di tal collodio:

Alcool a 98° (Gay-Lussac)	100	cent. cub.
Etere	25	»
Pirossilina	1	gramma
Joduro di cadmio	0,5	»
» d'ammonio	0,5	»
Bromuro di cadmio	0,25	»

Questo collodio è pronto all'uso appena siasi chiarificato.

Esso non arrossa così presto come il collodio comune e può esser usato altrettanto bene in estate che in inverno. Si stende con molta facilità, e non porta alcun pregiudizio l'attendere più minuti prima d'immergere la lastra nel bagno d'argento, mentre è noto quanto sia importante il cogliere il giusto istante per l'immersione allorchè usasi il collodio comune. Se nell'immergere la lastra nel bagno d'argento avviene, per inavvertenza, che il liquido invece di investire lo strato d'un sol tratto e con moto seguente, si arresti momentaneamente, ciò non dà luogo a quel segno che, nel processo comune, suol indicare ove il liquido si è arrestato.

Quello che più fa stupore usando questo collodio si è il vedere, come, colando lentamente sulla lastra, in modo da far credere che la pellicola debba rimanere assai grossa, una volta raccolto l'eccesso e seccato lo strato, si possa verificare che in nulla esso si scosta dai caratteri della pellicola fornita dal sistema comune.

Questa pellicola è molto attaccata al vetro e molto resistente, ed in una parola tutto quanto abbiamo detto nel capitolo precedente può essere applicato al collodio alcoolico, salvo le differenze or ora segnalate.

Non si dovrà dimenticare però *non potersi ottenere questi risultati che da una pirossilina speciale* e che sarà inutile tentare di conseguirli colla pirossilina comune, siccome noi stessi facemmo or sono tre anni.

Sotto la denominazione di alcooleno, il sig. Sutton ha descritto un processo fotografico in cui impiega, per isciogliere la pirossilina, il solo alcool. Ci siamo occupati di questo processo nella nostra ultima edizione, ma non vi torneremo sopra nella presente non essendo un tal metodo in uso.

§ 222. *Osservazioni sulla composizione del collodio. Influenza dell'etere.* — L'etere del commercio non può servire per gli usi fotografici, e quello delle farmacie è di consueto acido, acquoso e misto ad alcool. Oltre marcare 58° a 62° all'areometro, ciò che denota che l'etere è privo d'acqua e d'alcool, esso non deve menomamente arrossare la carta azzurra di tornasole; il suo odore dev'essere deciso, e qualche goccia versata sulla mano deve evaporarsi prontamente senza lasciarvi alcun odore estraneo, odore che generalmente è d'olio di vino; finalmente qualche goccia di soluzione alcoolica di joduro di potassio versata nell'etere deve lasciarlo incoloro anche dopo 24 ore. Allorchè l'etere presenta i caratteri di purezza ora enumerati, si può essere sicurissimi della sua buona qualità rispetto alla fabbricazione del collodio. In caso contrario si dovrà respingere l'etere sperimentato o quanto meno distillarlo previamente sulla potassa caustica, come si ebbe a dire al § 70.

Quanto alla quantità d'etere occorrente nel collodio, se esso predomina in proporzione esagerata, l'evaporazione ne è troppo rapida, e per quanto fluido sia il collodio non può distendersi che malamente. La pellicola disseccata presenta delle strie minute che portano nocumento alla finezza della prova; altresì molto contrattile e facile a staccarsi dal vetro anche spontaneamente. Tal collodio tuttavia è dotato di grandissima aderenza.

§ 223. *Effetti dell'alcool.* — L'alcool aggiunto in eccesso al collodio lo rende inetto a dare strati che non siano annuvolati, ed a bene aderire al vetro, per modo che nel bagno facilmente possono staccarsi. È da osservarsi ancora che esagerando la dose dell'alcool la pellicola sembra anche in questo caso coperta da una reticella finissima che pregiudica pure la finezza dell'imagine.

L'azione chimica sembra però compiersi meglio con un eccesso d'alcool, ma anche questo effetto varia secondo le qualità della pirossilina impiegata.

§ 224. *Effetti dell'acqua.* — L'alcool che si acquista dai droghieri non è addatto alla preparazione del collodio pel motivo che contiene sempre dell'acqua, gli effetti della quale sopra di esso sono due e distinti. Primieramente, quando la prova è secca si screpola su tutta la superficie e presenta l'aspetto d'un reticolato trasparente che involge tutta l'imagine in guisa da distruggerne la finezza, in secondo luogo l'acqua, come spiegheremo in seguito, favorisce la decomposizione del collodio. Finalmente un ultimo effetto dell'acqua è quello di rendere necessaria nel collodio una grande quantità d'etere per potere sciogliere certe qualità di pirossilina. Si è potuto rimarcare che usando l'etere a 62 gradi segnati dal pesa-etere e l'alcool a 98° del pesa-alcool, si possono usare nel collodio parti eguali d'etere e d'alcool.

§ 225. *Effetti dei joduri.* — Gli effetti dei joduri sono complessi: i jodori alcalini quali sarebbero quelli di potassio, di sodio e d'ammonio sopratutto, rendono più fluido il collodio, ma meno atto a conservarsi. I joduri a base di metallo, fra il quale il più impiegato è quello di cadmio, rendono il collodio denso. Siccome è molto interessante un tale studio pel fotografo pratico, esamineremo gli effetti prodotti dai joduri, che sono maggiormente raccomandati, sul collodio. Il joduro di potassio è insolubile nell'etere e nell'alcool e quest'ultimo giunge a scioglierne piccola quantità, purchè contenga un po'd'acqua; sappiamo che l'acqua è favorevole alla decomposizione del collodio. Inoltre aggiungendo ad un collodio contenente joduro di potassio un bromuro, precipita tosto del bromuro di potassio, il quale è completamente insolubile nel collodio ed è quindi come se nessun bromuro vi fosse stato aggiunto.

Il joduro di potassio per altro ci compensa dandoci un collodio le cui imagini sono intense, e probabilmente per la ragione che esso ne favorisce la decomposizione. Volendo preparare il collodio sensibilizzato col joduro di potassio, si scioglierà 1 gramma di

questo in due d'acqua, vi si aggiungeranno 48 cent. cubici d'alcool a 90° dell'areometro di Gay-Lussac, s'introdurrà la pirossilina in questa soluzione, poi l'etere, e non si userà del collodio ottenuto se non dopo otto giorni dalla sua preparazione. Esso acquista la sua massima sensibilità solo dopo questo tempo, se s'impiega il cotone azotico detto rapido (§ 211), ma col cotone detto intenso il massimo di sensibilità si ottiene entro uno o due soli giorni. Col primo cotone esso prende un colore giallo-ambrato e col secondo un coloro rosso (1), ciò ben inteso anche quando il cotone non presenta reazione acida sulla carta di tornasole. Il collodio jodurato col joduro di potassio prende in pochi mesi i caratteri del collodio decomposto di cui parleremo fra poco.

Il joduro d'ammonio rende il collodio molto fluido e siccome esso è solubile nell'alcool anche assoluto, il collodio preparato con questo joduro si mantiene inalterato più a lungo che con quello di potassio. (Esso arrossa invero più prontamente ma ciò senza offrire i veri caratteri del collodio decomposto.). Questo collodio tollera l'aggiunta d'un bromuro, ma in piccola quantità, e può essere usato due giorni dopo la sua preparazione, nel qual momento ha acquisita tutta la sensibilità di cui è suscettibile.

Il joduro di litio ha le qualità del joduro di potassio, e, solubile nell'alcool e nell'etere quand'anche assoluti, fa sì che il collodio si conservi molto a lungo.

Il joduro di cadmio rende il collodio molto denso, ma addatto a conservarsi per molti anni. I collodj preparati col joduro di cadmio solo, non sono buoni ad essere usati senonchè un mese dopo la loro preparazione. Essi possedono maggior sensibilità di tutti gli altri collodi, sempre però che siano preparati con cotone affatto privo di sostanze organiche (quello cioè da noi indicato sotto il nome di *rapido* in fine della pag. 195). Non conviene aggiungervi un bromuro che non farebbe che diminuirne la sensibilità. Questi collodj producono imagini molto fine ma poco intense, quantunque le pellicole da essi prodotte siano pure alquanto grosse. All'incontro impiegando il collodio ottenuto colla pirossilina intensa (quella preparata cogli acidi a più alta temperatura) il joduro di cadmio si decom-

(1) Il collodio divenuto rosso può essere scolorato col farvi dimorare o contatto dell'argento diviso, oppure una lamina di cadmio, ma pur ottenendosi con questi mezzi lo scoloramento non sembra si ridoni alla sua primitiva sensibilità.

pone malgrado che il collodio si conservi incoloro. Un tal collodio perde la sua rapidità, e lo spessore delle pellicole che dà sui vetri diviene coll'andare del tempo sempre minore.

Un miscuglio di joduro di cadmio e di joduro d'ammonio, quale fu da noi prescritto, non condensa quasi affatto il collodio, mentre lo rende però atto a servire entro pochi giorni dalla sua preparazione. Ottenuto col cotone azotico rapido (vedi pag. 195), questo collodio assume nel momento stesso della sua preparazione una tinta di giallo-paglia, che perde lentamente per diventare affatto incoloro; col cotone intenso all'incontro (pag. 195), esso acquista una colorazione tanto più rossa quanto più lungo tempo viene conservato.

Il joduro di ferro rende il collodio atto a produrre sulla lastra delle pellicole sottilissime, e le imagini, che sviluppando se ne ottengono, sono metallizzate, vale a dire d'un aspetto molto brillante. Questo collodio mostra prestissimo i caratteri d'un collodio decomposto ed è eminentemente addatto pel processo dei positivi diretti.

§ 226. *Effetti dei bromuri nel collodio.* — Secondo alcuni operatori, il collodio coll'aggiunta d'un bromuro diverrebbe più rapido, secondo altri invece questa sostanza lo renderebbe più lento. La verità si è questa, che i bromuri rendono più tardivi i collodi ottenuti da pirossilina preparata a bassa temperatura, e che invece i collodi in cui fu impiegata la pirossilina trattata ad alta temperatura, e quindi mista a piccola quantità di sostanza organica, ricevono dai bromuri maggior rapidità (1).

Pochi sono i bromuri solubili nell'etere e nell'alcool; il bromuro di potassio è assolutamente insolubile, quello d'ammonio debolmente, quello di cadmio solo lo è completamente, ma ha il difetto di rendere il collodio troppo denso, ed in certi casi può renderlo perfino del tutto gelatinoso, a segno che capovolgendo la bottiglia non scoli una sola goccia del collodio contenutovi.

(1) La seguente esperienza vale a generalizzare questo fatto. Prendasi della carta pura senza colla, quale sarebbe la carta da filtri bianca che si usa nelle analisi chimiche, e la si prepari col joduro d'argento solo; essa darà per via di sviluppo (e non per annerimento diretto) prove più rapide che non impiegando il joduro misto ad un bromuro d'argento. All'incontro avverrà tutto all'opposto se impiegherete della carta preparata sia alla resina od alla gelatina od all'albumina, sostanze tutte che formano una combinazione col nitrato d'argento. Nell'albumina e nella carta cerata l'aggiunta d'un bromuro rende più pronta la formazione dell'imagine nella camera oscura.

L'aggiunta d'un bromuro al collodio lo rende capace di meglio riprodurre certi colori, quale sarebbe il verde. Questo effetto proviene, non dall'essere il bromuro d'argento più sensibile che il joduro ai raggi verdi dello spettro, ma per la proprietà che ha il bromuro di solarizzarsi meno celeremente che non il joduro. In estate la luce ha sovente una particolarità eccezionale: si ottengono sempre le parti corrispondenti ai chiari (il cielo nelle vedute, per esempio), di un colore rosso trasparente che indica una troppo lunga esposizione. L'aggiunta d'un bromuro in tal caso ($^1/_2$ ad 1 gr. per 100 cent. cub. di collodio) corregge tal inconveniente, ma rendendo necessario un po' più di tempo di posa.

§ 227. *Effetti dell'aggiunta di sostanze estranee al collodio.* — Alcune sostanze, quantunque perfettamente neutre, tolgono al collodio ogni sensibilità, quali sarebbero il joduro d'etilo, i jodati, ecc. Altre, dicesi, dovrebbero renderlo più sensibile. Secondo il sig. Ernesto Conduchè, per esempio, l'aldeido renderebbe il collodio più celere, e secondo il sig. Van Babo più tardo; ma secondo le nostro esperienze personali nessun cangiamento apprezzabile.

Si trovò che il cloroformio aggiunto al collodio, produceva maggior finezza (sig. Shadbolt); che la resina permetteva di usarlo a secco senza liquidi preservatori (l'abate Desprats); che la glicirizzina dava alle imagini maggiore intensità (sig. Hardwich); che l'acetato di morfina (sig. Bartholomew), e l'arsenito di morfina (sig. Diamond) davano maggior rapidità. Così potremmo indicare molte altre sostanze di cui si è proposta l'introduzione nel collodio, ma non ci sembra che esse sieno state peranco assoggettate bastantemente all'esperimento.

§ 228. *Decomposizione del collodio.* — Cosa è il collodio? Esso è una soluzione di pirossilina nell'etere ed alcool puri, cui fu aggiunto un joduro. È stato generalmente osservato che il collodio ottenuto con prodotti puri e recentemente preparati, dà, dopo pochi giorni, risultati differenti da quelli che si hanno dallo stesso collodio conservato lungo tempo, per esempio, alcuni mesi.

Le differenze sono le seguenti:

Un collodio nuovo forma pellicole le quali nel bagno d'argento acquistano una forte opacità ed una grande celerità d'impressione, ma le imagini riescono in generale poco intense (col solfato di ferro). *Intensità* vuol dire che il cielo e le parti chiare del modello acquistano molta opacità.

All'incontro un collodio invecchiato produce pellicole quasi tra-

sparenti, è poco rapido nell' impressione, ma le imagini sortono all'incontro molto intense.

Fra il collodio nuovo ed il vecchio passano ancora altre differenze; il collodio nuovo non è atto a dare imagini, operando a secco dopo aver lavato lo strato sensibilizzato coll'acqua, mentre un collodio vecchio dà anche in tal caso un'imagine. Un' imagine ottenuta su collodio nuovo, sviluppando col solfato di ferro, è solubile completamente coll'acido nitrico, mentre non lo è interamente quella ottenuta in egual modo su collodio vecchio; fenomeno di cui daremo quanto prima la spiegazione.

Possiamo dire adunque che, sotto il punto di vista fotografico, esiste una essenziale differenza tra il collodio nuovo ed il collodio vecchio, e noi ci occuperemo in questo capitolo della ricerca delle cause d'una tal differenza.

Cominceremo anzitutto collo istabilire questo fatto importante, che, contrariamente all'opinione ammessa dai più, un collodio privo di pirossilina, che è quanto dire una soluzione d'un joduro nell'etere-alcoolico, si conserva indefinitamente senza alterarsi. Difatti teniamo presso di noi una soluzione di joduro di potassio nell'etere ed alcool, preparata da più anni, la quale è leggermente colorata in rosso ed a cui aggiuntavi un poco di pirossilina si ottiene un collodio che si comporta egregiamente. Egli è su questo fatto che noi ci appoggiamo per istabilire essere erroneo tutto quanto fu scritto finora sopra la decomposizione del collodio; e per verità come poter credere che alcune traccie di jodio (giacchè la quantità di jodio che colora il collodio è minore di un gramma per 1000 litri) possano esercitare un effetto decomponente sul collodio, quando sono così tenui da sfuggire quasi alle ricerche analitiche?

Ora invece prepariamo del collodio semplice, ossia privo di joduro alcalino, ed avremo i fatti seguenti da osservare:

Il collodio coll'andare del tempo principia a diventare più fluido e ad acquistare un odoro particolare d'etere nitrico. Conservato molto a lungo è capace di dare, steso sulla lastra e sensibilizzato nel bagno d'argento, una pellicola biancastra che somministra deboli imagini, esposta nella camera oscura, e ciò quantunque non contenga nè joduro nè bromuro alcuno.

Dobbiamo dire adunque non essere il jodio libero, nè l'etere, nè l'alcool che operano la decomposizione del collodio, ma la pirossilina che lo compone. Ecco quale è il processo chimico che si compie.

Allorquando gli acidi solforico e nitrico agiscono sul cotone, for-

masi non solo il cotone azotico, ma ancora, come ebbe a constatarlo il sig. Hardwich, una sostanza che gli è affatto somigliante, la nitro-glucosa. Fra la nitro-cellulosa (pirossilina) e la nitro-glucosa (zucchero nitrato) havvi, sotto il rapporto delle proprietà chimiche, grande analogia; ma lo zucchero nitrato (nitro-glucosa) produce alcuni effetti speciali di cui daremo più avanti il dettaglio.

La nitro-glucosa si ottiene in chimica col mescolare 300 gr. d'acido solforico concentrato e 200 grammi d'acido nitrico a 1, 5 di densità e 100 grammi di zucchero comune in polvere. Scorsi due o tre minuti, si lava il tutto nell'acqua e la massa plastica formatasi si raccoglie colle dita. Si torna indi a lavarla in acqua calda e sciolta nell'alcool concentrato e caldo, si fa precipitare la nitro-glucosa con aggiunta d'acqua, la qual sostanza si deposita al fondo del vaso in pochi giorni, sotto l'aspetto d'una massa gommosa.

La soluzione alcoolica di nitro-glucosa agitata colla potassa caustica, diviene bruna esalando odore di zuccaro abbrucciato. Ora *il collodio semplice preparato da qualche mese offre esattamente i medesimi caratteri.*

La soluzione di nitro-glucosa nell'alcool possiede proprietà molto strane, il di cui studio è di grande importanza pel fotografo. Essa è incolora, ed introdotta nel collodio non vi produce alcun effetto: *non intorbidasi affatto coll'aggiunta d'una soluzione alcoolica* di nitrato d'argento: conservata qualche giorno in vaso chiuso, da incolora che era ed avente un odore puramente alcoolico, colorasi leggermente in rosa od in giallo ed acquista l'odore speciale del collodio invecchiato, ossia l'*odore d'etere nitrico.* Ma ciò non è tutto: questa soluzione dà al presente un precipitato col nitrato d'argento; ed aggiunta ad un collodio sensibilizzato di fresca preparazione gli comunica tutte le proprietà d'un collodio vecchio, le quali proprietà sono:

1.° Minore rapidità.

2.° Imagini molto intense.

3.° Poter servire a secco con una semplice lavatura, dopo la sensibilizzazione.

4.° Pellicola sensibilizzata quasi trasparente.

5.° Imagini che, sviluppate sia col solfato di ferro sia coll'acido pirogallico, non sono interamente dissolvibili nell'acido nitrico.

6.° Odore particolare (d'etere nitrico).

7.° Colorameuto rosso dovuto ad un po' di jodio fatto libero.

8.° Grande tendenza alla solarizzazione.

A conferma della nostra teoria, havvi ancora il seguente fatto, cioè: un collodio preparato da più anni, precipitato da una soluzione di nitrato d'argento nell'alcool, diede un precipitato il quale, in luogo di solo joduro d'argento, era in quantità più considerevole, e di tale natura che le sue proprietà erano comuni con quelle della nitro-glucosa decomposta. Non vi ha dunque più dubbio; questo è il prodotto che induce un cangiamento si profondo nelle proprietà del collodio.

La decomposizione del collodio proviene quindi non dall'azione degli acidi che a caso possono contenere il cotone fulminante o l'etere, acidi il cui risultato non è che liberare un poco di jodio pel quale cangiansi poco sensibilmente le proprietà del collodio, ma dalla trasformazione lenta che la pirossilina subisce in presenza dell'alcool. Essa produce dell'acido nitrico o nitroso che dà luogo alla formazione d'una certa quantità di nitrato d'etilo (etere nitrico), quello che comunica al collodio invecchiato il noto odore; la quantità di pirossilina diminuendo in causa di questa trasformazione, ne segue che il collodio diviene più fluido. Infine, il prodotto di tale decomposizione è un corpo organico, la di cui composizione è fino ad ora ignota, ma suscettibile di formare col nitrato di argento e col joduro d'argento una combinazione sensibile alla luce tanto allo stato umido, quanto allo stato secco. Il rivelatore in luogo di formare soprà una pellicola sensibilizzata di questo collodio, un'imagine costituita unicamente d'argento puro, ne forma una costituita inoltre da un corpo di natura organica analogo all'albuminato d'argento ridotto dalla luce; ed è per questo che tale imagine non è completamente solubile nell'acido nitrico.

Ognuno che possegga del vecchio collodio potrà verificare con tutta facilità i fatti ora esposti e le conclusioni alle quali noi siamo giunti.

Aggiungeremo ancora che un corpo analogo alla nitro-glucosa formasi pure coll'azione dell'acido nitro-solforico sul cotone, e che la pirossilina intensa (§ 211) è quella che decomponesi più prontamente a contatto dell'alcool, mentre la pirossilina rapida dà collodii che si conservano molto più lungamente.

§ 229. *Osservazioni diverse sul collodio.* — 1.° Si dovrà servirsi sempre di collodio bene deposto e limpido, ed eccovi un piccolo apparecchio che si presta egregiamente per decantarlo.

Abbiasi una boccetta molto alta relativamente alla larghezza, quale alla fig. 150; si riempia di collodio e si chiuda con turacciolo di

sughero, nel quale siansi praticati due fori mediante il fora-turaccioli di cui si è già parlato (fig. 11). In questi fori sono introdotti due tubi sottili di vetro, uno dei quali A si interna appena da sorpassare il turacciolo, l'altro curvo in U ha uno dei rami più corto dell'altro ed il più lungo di essi pesca nel collodio ad una certa distanza dal fondo. Dopo un lavoro di qualche ora, si versa il collodio residuante in questa boccetta, togliendovi il turacciolo *a*, ed all'indomani, essendo depositato il collodio, lo si decanta soffiando nel tubo A; il liquido limpido che esce pel tubo B viene raccolto nel fiaschetto apposito, ben pulito. Si avrà cura che il livello del collodio sia più basso che non l'estremità B del tubo, e nel caso opposto di alzare questo tubo facendolo scorrere nel foro. Talvolta diseccasi in B una goccia di collodio, ma si può facilmente levarla con uno spillo.



Fig. 150. Apparecchio per travasare il collodio.

Fu raccomandato l'apparecchio per filtrare il collodio di cui alla fig. 151, consistente in un imbuto coperto da una lastra di vetro smerigliato ed in un fiasco a fondo piano. Essendo l'apparecchio chiuso ermeticamente, l'etere o l'alcool non si evaporano punto ed il collodio deve filtrare facilmente. Nondimeno la filtrazione è assai lenta ed arrestasi anche assai presto (1). Sostituendo uno zaffo di cotone al filtro di carta, il collodio passa più celeremente, ma meno limpido.


Fig. 151. Apparecchio per filtrare il collodio.

2.° Nell'atto di stendere il collodio sulla lastra si riceve l'eccesso del liquido in un fiaschetto a parte; di questo collodio d'avanzo si ha quindi una certa quantità alla fine d'una giornata, ma è chiaro che le proporzioni dei componenti di questo collodio non possono essersi mantenute le stesse stante l'evaporazione dell'etere e dell'alcool; si dovrà dunque rimetterlo alla formola primitiva mediante aggiunta d'etere e d'alcool, ma molto più del primo, siccome più facile ad evaporarsi.

3.° Trovando che un collodio dia una pellicola troppo sottile, vi

(1) Sembra che la filtrazione s'arresti per la ragione che, essendo chiuso l'imbuto ermeticamente nella parte superiore, manca la pressione atmosferica sulla superficie del liquido che deve far equilibrio a quella che esercitarsi pel tubo di scolo. Recentemente si propose di fis-

si aggiungerà un po' di collodio denso; e se all'incontro lo si trovasse troppo denso si dovrà diluirlo con un miscuglio di 3 parti d'etere e 2 d'alcool.

4.° Ove la pellicola si staccasse nel bagno d'argento o nelle operazioni susseguenti, ciò vorrebbe dire o che non vi è quantità bastante d'etere nel collodio o che la pirossilina è di cattiva qualità. In tal caso si ricorrerà alla pirossilina ottenuta colla formola N. 2 (pag. 200), atta a fornire pellicole molto tenaci al vetro. La necessità d'un buon cotone azotico si sente in particolar modo nell'operare su lastre di grandi dimensioni.

5.° La conservazione del collodio dev'esser fatta in fiaschi ben turati, ma è indifferente usare turaccioli a smeriglio o turaccioli di sughero. In quanto sarà possibile si procurerà mantenere i fiaschi completamente ripieni.

6.° Nel giorno stesso della sua preparazione un collodio non è mai buono all'uso, ed affinchè esso acquisti tutte le sue proprietà bisogna attendere almeno otto giorni.

Bagno d'argento.

§ 230. *Sua composizione.* — La formola del bagno d'argento è questa:

Nitrato d'argento fuso bianco . . .	8 grammi
Acqua pura	100 »

La natura dell'acqua, lo stato del nitrato d'argento ed i cangiamenti cui va soggetto il bagno coll'uso, richiedono uno studio a parte a fine di dare all'operatore gli opportuni schiarimenti sugli effetti fotografici del bagno d'argento.

§ 231. *Soluzione di joduro d'argento nel bagno d'argento.* — Il nitrato d'argento scioglie il joduro d'argento. Avanti adunque

sare ermeticamente anche il tubo dell'imbuto al collo della bottiglia e di far comunicare l'ambiente di questa colla parte superiore dell'imbuto a mezzo d'un tubo di vetro o di gomma.

Abbiamo inoltre l'apparecchio di Gaillard col quale si forza il collodio ad attraversare un bioccolo di cotone, levando parzialmente l'aria del recipiente che deve riceverlo, ed un altro ancora ne fu proposto nel quale si comprime la superficie del collodio contenuto nell'imbuto coll'introduzione d'aria atmosferica, mediante un apparecchio molto semplice. È quest'ultimo del signor R. Tarelli ed ebbe per efficacia, prestezza e facilità nell'uso un incontrastabile successo. (*Il traduttore.*)

di servirsi per la prima volta d'un bagno d'argento, si dovrà affondarvi per un'ora una lastra coperta di collodio jodurato. Quanto più il bagno è concentrato, tanto maggiormente scioglie il joduro d'argento col quale forma un sale doppio; i vecchi bagni nel perdere di continuo una certa parte di nitrato, abbandonano il sale doppio sotto forma di cristalli, specialmente dietro un abbassamento rapido di temperatura, e questi cristalli deponendosi talvolta sugli strati di collodio vi producono macchie cristalline bianche.

Da questo fatto si ha la spiegazione del perchè una lastra sensibilizzata non possa essere conservata a lungo. La soluzione d'argento, concentrandosi per l'evaporazione, scioglie il joduro d'argento della pellicola ed ha luogo la formazione di piccoli cristalli di joduro d'argento cui corrispondono altrettante macchiette bianche all'atto dello sviluppo.

§ 232. *Influenza della qualità dell'acqua.* — Le acque dette *grosse*, in causa dei sali calcari che contengono (cloruro e carbonato) danno una soluzione lattea anzichè limpida e non sono quindi da impiegarsi per isciogliere il nitrato d'argento. Si potrebbe usare l'acqua piovana, ma bene spesso contiene delle sostanze organiche, le quali riducono il nitrato e lo rendono soggetto a produrre prove velate. Da tale inconveniente non va sempre esente nemmeno l'acqua distillata. Questa è la ragione per cui è buona cautela, quando preparasi un bagno d'argento, esporlo per più giorni alla luce del sole, chè, ove contenga sostanze organiche, il vaso si coprirà d'un velo azzurrognolo d'argento ridotto. Nondimeno sarà superflua questa precauzione ove l'acqua distillata sia buona.

§ 233. *Influenza della qualità del nitrato d'argento.* — Il nitrato d'argento cristallizzato possiede sempre una reazione acida, ed il bagno d'argento preparato con tal nitrato rende lenta l'azione della luce sullo strato sensibilizzato. Il nitrato d'argento, fuso ad alta temperatura, quale trovasi comunemente nel commercio, ha all'incontro reazione alcalina, la quale rende soggetto il bagno a velare le prove. Qualora pertanto si usi il nitrato fuso, fa d'uopo aggiungere al bagno una piccola goccia d'acido nitrico, ciò che si fa immergendo l'estremità d'un tubo di vetro nell'acido nitrico, ed, estrattolo, attendere che la massima parte del liquido sia scolato mantenendo il tubo in senso verticale. Allorchè l'acido rimanente si sarà raccolto nella parte inferiore, sotto forma di piccolissima goccia, s'immergerà l'estremità del tubo nel bagno d'argento. Questa traccia d'acido è bastante per mezzo litro di bagno.

Il sig. Müller, chimico inglese, dietro incarico avuto dal signor Warren de la Rue di ricercare le condizioni più favorevoli del bagno d'argento per ottenere imagini rapidissime, ha trovato che il miglior nitrato d'argento per tale scopo è quello ottenuto fondendo 5 gr. di nitrato cristallizzato in una piccola capsula di porcellana, colla precauzione di scaldare la capsula quel tanto che occorre per fondere il nitrato d'argento senza sorpassare il grado di calore necessario. Ottenuta la fusione, si versa il nitrato fuso sopra una lastra di porcellana e si replica l'operazione finchè si vuole, ma sempre sopra la quantità di 5 grammi. Il nitrato fuso così ottenuto non ha reazione alcuna, nè acida nè alcalina, sulla carta di tornasole e conviene perfettamente pel bagno d'argento. A meno non si riscaldi molto il nitrato d'argento durante la fusione, esso contiene sovente delle sostanze organiche, e sonovi qualità di nitrato d'argento le quali, quantunque fuse, si colorano in violetto esponendole alla luce del sole. Questo nitrato cionondimeno si presta meglio d'ogni altro ad ottenere il bagno d'argento pel collodio negativo.

Avviene ancora che, durante la fusione del nitrato d'argento, particelle di carbone (o d'altre materie organiche) vengano a cadere nella capsula; in allora il nitrato si trova contenere un composto organico che si comporta nel modo più funesto, mentre un bagno che sia con esso preparato rende gli strati di collodio pochissimo sensibili alla luce. Ciò avviene ben di frequente col nitrato d'argento che trovasi in commercio, ed allora altro non resta a fare che sciogliere questo sale nell'acqua, aggiungervi qualche goccia d'acido nitrico, farlo cristallizzare, gettare l'acqua madre sui residui e sottoporre i cristalli alla fusione.

La carta di tornasole azzurra non può arrossare al contatto del bagno d'argento, o per lo meno non lo può *rapidamente*. Se mai arrossasse, questo dovrebbe avvenire con tutta lentezza, indizio di sole traccie d'acidità; il più delle volte però essa resterà azzurra; ma in verun caso la carta di tornasole rossa non dovrà cangiare in azzurro, ciò che indicherebbe essere il bagno alcalino. Essendo in tal condizione all'atto della rivelazione, produrrebbe una riduzione nera che invaderebbe tutta l'imagine o quanto meno un velo che ne distruggerebbe la forza (1).

(1) Il sig. Hardwich, di cui bisogna citare il nome ogni qualvolta trattasi di ricerche delicate, ha provato che tale effetto è dovuto alla presenza dell'ossido d'argento durante la riduzione.

Quando non si avesse sotto mano che un nitrato d' argento molto acido bisognerebbe ricorrere, per neutralizzarlo, ad un alcali; per esempio all'ammoniaca che dovrebbesi aggiungere goccia a goccia, agitando ogni volta il bagno accuratamente per uguagliarlo in ogni sua parte; esplorarne l'acidità ed arrestarsi allorchè la carta di tornasole arrossata volga leggermente all'azzurro. Ridotto in tale stato il bagno, vi si aggiunge goccia a goccia dell'acido nitrico diluito, facendo l'esplorazione ogni volta nello stesso modo, e lasciandovi immersa la carta *azzurra per un intero minuto*. Allorchè questa arrosserà lentamente, il bagno si troverà allo stato voluto.

Qualche volta si trae partito dall'aggiunta d'una piccola dose d'acetato alcalino (1) per ridurre un bagno acido ad agire come un bagno neutro; l'acido nitrico sposta l' acido acetico del sale, e qualche goccia d'acido acetico non produce effetti così pregiudizievoli quanto una quantità eguale d' acido nitrico. In estate, durante i grandi calori, avviene anche che una goccia o due d'acido acetico aggiunte al bagno rendano maggiore l'intensità delle prove, prevenendo in pari tempo le velature (2).

§ 234. *Indebolimento del bagno d' argento.* — Ogni lastra collodionata immersa nel bagno, nel levarla toglie per causa della trasformazione dal joduro alcalino contenuto nello strato, una corrispondente quantità d'argento. Il bagno viene dunque a rendersi piu debole; ma siccome un bagno al 6 % ha forza bastante per ottenere buoni risultati, noi lo abbiamo prescritto all'8 % ed inoltre la lastra, portando con sè meccanicamente una certa quantità di liquido, ne viene che il bagno sarà consumato meccanicamente prima d'essere indebolito del 2 %. Si è perciò che un tal bagno non ha mai bisogno d'essere rinforzato.

§ 235. *Variazioni del bagno d'argento.* — Il bagno di recente preparazione impartisce generalmente grande sensibilità agli strati di collodio, ma in appresso suol perdere questa qualità (che riacquista talvolta molto tempo dopo che fu abbandonato per esserne

(1) L'acetato d'argento, essendo meno solubile in una soluzione forte che non in una soluzione leggera di nitrato d'argento, cristallizza nel bagno allorchè lo si rinforza con nuovo nitrato (*Davanne*).

(2) Un chimico, sotto i cui occhi cadessero queste righe, si sorprenderebbe nel sentirci parlare di goccie da aggiungere ad un liquido. Ma nulla havvi che possa paragonarsi alla delicatezza delle reazioni fotografiche, e chi è fatto pratico di quest'arte tanto capricciosa, non potrà a meno di confermare quanto abbiamo asserito.

preparato un altro). Indicheremo a quali cause è dovuto questo cambiamento delle proprietà primitive. In primo luogo un bagno scioglie una quantità di joduro d'argento proporzionale alla quantità di nitrato d'argento ch'esso contiene, ma questa ricchezza di nitrato, diminuendo coll'uso del bagno, si precipitano sulla pellicola piccioli cristallini di jodo-nitrato d'argento, i quali producono altrettante macchiette bianche e circolari all'atto dello sviluppo. Quando manifestasi in un bagno questo difetto, fatevi cadere una o due goccie d'una soluzione satura d'acido nitrico e vedrete tosto formarvisi un precipitato bianco di joduro d'argento da cui lo libererete filtrandolo: oppure filtrate il bagno ed aggiungetevi 10 grammi per litro di nitrato d'argento fuso bianco.

In secondo luogo il bagno riceve l'alcool e l'etere dei cristalli collodionati ed una volta saturo, lo sviluppatore non può più diffondersi uniformemente sullo strato, ma vi produce delle vene. Il rimedio a questo difetto è semplicissimo. Basta porre un tal bagno, dopo misuratone il volume, in una bacinella piana di porcellana posta sopra un fornelletto comune da cucina e scaldarlo a 50° o 60° di temperatura. L'alcool e l'etere si evaporano, ed aggiuntavi l'acqua necessaria per portare il bagno al volume primitivo, lo si filtra.

In terzo luogo entrano ad alterare il bagno alcune sostanze organiche non inoffensive quanto l'etere e l'alcool, ma tali che lo riducono lentamente. Fra queste sostanze citeremo i pulviscoli dell'aria e poi sopratutto quella sostanza analoga all'albumina di cui parlammo a pag. 212. Tal bagno non solo diminuisce la sensibilità degli strati, ma rende le imagini appannate e senza forza. Si può assicurarsi di questo stato del bagno col versarvi qualche goccia d'una soluzione d'un gramma di joduro di potassio in 100 d'acqua. Se il bagno non contiene sostanze organiche, il precipitato è di colore giallo-paglia quasi bianco, ma contenendo questo precipitato è di un colore grigio sporco (1).

Varii sono i rimedii che valgono a rimettere il bagno nelle

(1) Altro mezzo forse più alla mano dell'operatore è quello di versare alcune goccie del bagno sospetto in una tazza, e sopra di esse tre o quattro volte tanto di bagno rivelatore al solfato di ferro. Se il miscuglio conservasi chiaro e depone lentamente l'argento metallico sulle pareti del bicchiere, è segno che il bagno è in ottimo stato; se invece più o meno tardi formasi un precipitato che riduce il tutto in una polta di tinta grigia, è questo l'indizio che il bagno é guasto dalle sostanze di cui parla l'autore e tanto maggiormente quanto più pronto è il fenomeno. (*Il traduttore*).

condizioni normali. Il migliore ed il più pronto è quello che consiste nell'addizionarvi alcune gocciole d'ammoniaca, tanto da renderlo di reazione alcalina sulla carta di tornasole (che deve far passare all'azzurro se arrossata), e di farlo bollire per pochi minuti in un pallone di vetro, oppure esporlo più giorni ai raggi solari in un fiasco chiuso. La materia organica viene per tal mezzo eliminata e si deposita sulle pareti del vaso. Ciò ottenuto si filtra il bagno e vi si aggiunge goccia a goccia dell'acido nitrico agitandolo di volta in volta ed immergendovi un pezzetto di carta di tornasole, finchè il colore di questa passi lentamente al rosso. Il bagno è per tal modo ricondotto allo stato normale, e levata la carta di tornasole serve egregiamente.

Sviluppatori.

§ 236. *Sviluppatori* (o *rivelatori*). — Abbiamo esposta la teoria degli sviluppatori a pag. 25. Pei negativi su collodio due sono le sostanze che s'impiegano e queste sono l'acido pirogallico ed il solfato di ferro. La prima indicata dal sig. Regnault è a preferirsi per le vedute e pei paesaggi; la seconda dovuta al signor Legray (1), pei lavori da laboratorio.

Il solfato di ferro, in soluzione convenientemente allungata, rivela l'imagine con lentezza bastante, onde si possa sospendere l'azione al momento opportuno. L'esperienza prova altresì che la durata d'esposizione che si richiede è più breve, all'incirca d'un terzo, di quella che occorre usando l'acido pirogallico, ed inoltre le prove ricevono maggior dolcezza e maggior risalto nelle ombre. Bene spesso però l'imagine manca della necessaria intensità e torna necessario di rinforzarla. L'acido pirogallico vuole all'incontro maggior durata di posa, ma l'imagine raggiunge di primo tratto una grande intensità.

Ecco la formola di solfato di ferro impiegata generalmente:

Acqua	1000	grammi
Solfato di ferro.	30	»
Alcool	30	»
Acido acetico cristallizzabile . . .	25	»

Impiegato il solfato di ferro puro, bastano 30 grammi, ma sosti-

(1) Fin dall'anno 1844 fu indicato il solfato di ferro per la rivelazione delle imagini sulla carta dal sig. R. Hunt.

tuendovi quello comune del commercio si dovrà metterne invece 40. Alcuni fotografi impiegano anche una proporzione maggiore di solfato di ferro, ma in allora l'imagine si svolge più presto ed acquista meno vigore. Questa soluzione può essere preparata molto tempo prima di usarla, purchè venga conservata *protetta dall'aria*, mentre in caso contrario il solfato di ferro passerebbe allo stato di solfato di perossido di ferro, sostanza inetta allo sviluppo dell'imagine. La soluzione che ha servito non può essere usata una seconda volta.

La soluzione d'acido pirogallico da impiegarsi o in luogo del solfato di ferro, oppure pel rinforzo delle imagini svolte in precedenza con quest'ultimo, è composta come segue;

Acido pirogallico	1 gramma
Acqua distillata	300 »
Acido acetico cristallizzabile (1) . .	30 »

Si unisce primieramente l'acido acetico all'acqua e questa viene versata sopra un filtro nel quale sarà stato posto l'acido pirogallico. La soluzione, ben inteso se l'acqua è pura, risulta limpida e priva di colore.

Questo liquido è soggetto a decomporsi assorbendo l'ossigeno dell'aria, ed imbrunisce in capo a qualche settimana e talvolta anche fra qualche ora; esso però può servire in tale stato, purchè non sia troppo decomposto, ciò che si può riconoscere dalla sua trasparenza. Se fosse divenuto opaco e melmoso lo si dovrà abbandonare. La soluzione che ha servito a sviluppare non può in verun caso servire per una seconda volta.

§ 237. *Modificazioni alle formole precedenti. Aggiunta dell'acido tartrico al solfato di ferro.* — S'impiega l'acido tartrico nella soluzione di solfato di ferro all'oggetto di ottenere sul collodio imagini di grande intensità, e se ne fa uso altresì pel rinforzo delle imagini ottenute colla formola consueta di solfato di ferro a sostituzione dell'acido pirogallico, fin qui esclusivamente impiegato a tale oggetto.

La seguente formola è quella che ci è meglio riuscita:

Acqua	100 grammi
Solfato di ferro	5 »
Acido tartrico	1 »

(1) Questi 30 grammi d'acido acetico possono essere sostituiti da 1 gramma d'acido citrico e 10 d'alcool (sig. Gaillard), ma i negativi assumono allora un colore turchino assai permeabile alla luce (signori Bareswill e Davanne).

Questa soluzione adoperasi nel modo consueto applicandola sulla strato di collodio dopo l' esposizione nella camera oscura. Essa non ha quell' immediata azione sull'imagine latente, quale osservasi nel solfato di ferro; l'imagine non si presenta che dopo 30 o 40 secondi, e va prendendo in seguito, se però la durata d' impressione sia stata bene indovinata, un sempre maggior vigore e ciò senza il sussidio del rinforzo consueto coll'acido pirogallico. Se per altro l'imagine non avesse acquistata la voluta intensità, si può procedere al rinforzo, lavandola ed applicandovi di nuovo la medesima soluzione addizionata di nitrato d'argento. Le mezze tinte di tale imagine hanno grande dolcezza e le ombre rimangono ben rispettate, ecc.

In conseguenza possiamo asserire che la soluzione di solfato di ferro, addizionata d'acido tartrico nelle proporzioni suaccennate, va fornita delle seguenti proprietà:

1.° Essa permette una posa quasi altrettanto breve che quella occorrente pella formola ordinaria di solfato di ferro.

2.° L'acido tartrico ritardando lo sviluppamento, il rivelatore agisce come l'acido pirogallico.

3.° Si può rinforzare l'imagine all'occorrenza senza usare l' acido pirogallico, ciò che dispensa dal dover servirsi di due differenti soluzioni per sviluppare e rinforzare.

Non possiamo quindi che raccomandare, per le sue qualità, questo nuovo rivelatore a quello fra i nostri lettori che ama seguire il progresso che ogni giorno la scienza va realizzando.

§ 238. *Solfato di ferro collo zuccaro di latte.* — Il sig. Kaiser, addetto all'osservatorio di Leida, ha veduto svilupparsi l'imagine con molta prontezza sotto l'azione d'una soluzione di zucchero di latte alla quale aggiunse qualche goccia di soluzione satura di solfato di ferro, ommettendo qualsiasi acido; ed osservò di più che l'esposizione necessaria della lastra alla luce riducevasi all'assoluta istantaneità. Il sig. Kaiser non indica con precisione la formola da lui impiegata, ma, a nostro credere, basterebbe una soluzione concentrata di zuccaro di latte nell' acqua e 5 grammi di solfato di ferro per litro di essa.

§ 239. *Saccaro-solfato di ferro.* — Questo sviluppatore, atto a produrre negative molto intense, si ottiene sciogliendo 15 grammi di protosolfato di ferro in 30 d'acqua ed 8 grammi di zuccaro in 6 d'acqua calda. Le due soluzioni sono mescolate, bollite e filtrate, e poscia allungato il tutto con cinque o dieci parti d'acqua distillata, leggermente acidula d'acido acetico.

§ 240. *Solfato di ferro e d'ammoniaca.* — Il signor Meynier propose di sostituire al solfato di ferro ordinario, quello doppio di ferro e d'ammoniaca, sostanza di facilissima preparazione e che ha la proprietà di non decomporsi per l'azione dell'aria. Questo sale agisce del resto come il solfato di ferro comune, nè permette riduzione alcuna nel tempo di posa; il suo gran vantaggio consiste nella sua inalterabilità, qualità che mancando al solfato di ferro ne rende i risultati alquanto irregolari.

La formola generalmente addottata è questa (1):

Acqua	1000 grammi
Solfato di ferro e d'ammoniaca . .	5 »
Alcool	15 a 25 »
Acido acetico cristallizzabile . . .	15 a 20 »

§ 241. *Acido pirogallico ed acido formico.* — Servendosi d'un bagno d'argento leggermente acido, ed introducendo l'acido formico nel riduttore all'acido pirogallico, assicura il sig. H. Claudet ottenersi riduzione di posa sopra la soluzione di solfato di ferro comune. Questa è asserzione conforme alle precedenti esperienze dei signor Maxwell-Lyte, Ferrier e Soulié non che d'altri operatori, ma in opposizione a quelle di molti altri fra i quali noi stessi siamo compresi (2).

---

(1) Quella proposta in origine dal sig. Meynier conteneva 50 grammi di doppio solfato per 1000 d'acqua. (*Il traduttore.*)

(2) Ecco il risultato dei nostri esperimenti (1863, *Bulletin Belge de la photographie*).

Acido formico nel rivelatore. — Ho esperimentata l'introduzione dell'acido formico tanto nello sviluppatore di ferro che in quello di pirogallico. Il lettore é senza dubbio in cognizione che mesi sono il sig. H. Claudet aveva raccomandato l'uso di quest'acido coll'acido pirogallico, siccome atto a diminuire l'esposizione nella camera oscura delle lastre sensibilizzate. Ecco il risultato delle mie esperienze:

Il solfato di ferro svolge più rapidamente le imagini che non l'acido pirogallico, sia questo addizionato d'acido acetico oppure d'acido formico. Esso permette ancora una esposizione alla luce più breve d'un terzo.

L'acido pirogallico contenente acido formico fa apparire l'imagine più presto che non coll'acido acetico, ma siccome l'acido formico riduce l'argento del nitrato senza concorrere nella formazione dell'imagine, avviene spesso che le prove si velano.

Quantunque l'addizione dell'acido formico acceleri lo sviluppo delle imagini, io non ho potuto mai ridurre il tempo di esposizione nella camera oscura. In una parola, risulta dalle mie esperienze che la formola suggerita dal sig. Claudet non offre punto i vantaggi attribuiti ad essa dal suo autore.

Il sig. Claudet, nel *Moniteur de la Photographie*, ritiene che io possa essermi servito d'un acido troppo concentrato. Io seguii esattamente la formola ch'egli ha indicato, ma siccome non ha indicato il grado di concentrazione dell'acido formico da lui impiegato (mentre nella relazione delle mie esperienze io ebbi cura di farlo conoscere) ricominciai le esperienze, abbenchè mi sembrasse poco ammissibile che una diminuzione d'acido formico potesse permettere la riduzione del tempo di posa. Ripigliate tali esperienze colla maggior cura, esse non valsero che a conferma delle prime.

Ecco la formola del sig. Claudet:

Acido pirogallico	5	grammi
Acqua distillata	1000	»
Acido formico	120	»
Alcool	80	»

È probabile che sotto certe condizioni non peranco determinate dall'esperienza, la formola del sig. Claudet dia ottimi risultati, ma queste condizioni sono ancora da *precisarsi.*

Il fissatore.

§ 242. *Il fissatore.* — I fotografi di professione per fissare le imagini negative sul collodio impiegano il cianuro di potassio (nella dose di 10 grammi per litro d'acqua). Esso è più pronto nell'agire, vien lavato più facilmente sotto un filo d'acqua, e dà meno occasione alle macchie che l'iposolfito antecedentemente impiegato per lo stesso uso.

La soluzione di cianuro alterasi all'aria trasformandosi in carbonato di potassa, trasformazione che si compie del pari nelle bottiglie chiuse, per cui fa d'uopo non preparare questa soluzione molto tempo prima di servirsene.

Il cianuro di potassio è una sostanza eminentemente velenosa ma ai di cui effetti egli è certo che si può abituarsi (1).

Tuttavia non si dovrà far uso di soluzioni molto concentrate per motivo ch'esse agiscono molto più attivamente sull'economia animale.

Molti fotografi si servono, per fissare le matrici sul collodio, d'una soluzione di 100 grammi d'iposolfito di soda in un litro d'acqua. Questo fissatore corrode meno l'imagine di quello che fa il cianuro, ma d'altro canto presenta la svantaggiosa necessità di un prolungato lavamento per essere levato dallo strato. Se questo lavamento è imperfetto, l'inalterabilità della matrice rimane compromessa.

---

(1) Egli è provato che una persona non abituata al cianuro di potassio, va soggetta a male di capo, trovandosi in prossimità ad una bacinella contenente una soluzione di questa sostanza, mentre un fotografo non ne risente effetto alcuno.

Ciò non toglie però che non si debba usare la massima prudenza nella manipolazione di questa sostanza, in special modo se si abbiano piccole ferite nelle mani, mentre si citano esempi terribili degli effetti di questo veleno, e noi non possiamo che raccomandare ad esuberanza ai nostri lettori di limitarne l'uso il più strettamente possibile.

Il miglior fissatore è una soluzione di 800 grammi di solfocianuro di potassio o d'ammonio in un litro d'acqua. Esso agisce nello stesso modo del cianuro, ma non esala alcun odore. Si toglie facilmente con un semplice lavacro, e quand'anche ne rimanessero delle traccie, esse non pongono iu pericolo l'inalterabilità della negativa. Fa d'uopo però attenersi alla formola da noi indicata, non diminuendo, per vista d'economia, la proporzione del solfo-cianuro.

SEZIONE III — **Processo positivo sul collodio.**

Le imagini che si ottengono sul collodio sono realmente sempre negative, eccetto nel caso di cui parleremo più avanti; ma siccome nel caso attuale esse vengono osservate solo per riflessione sopra fondo nero, e sono tutt'affatto superficiali in luogo che compenetrate nella tessitura stessa del collodio, si è loro conservato la denominazione di positive.

§ 243. *Collodio.* — I più si figurano che un collodio sottile sia più addatto a produrre le prove positive dirette, e che il bagno d'argento che deve fare la sensibilizzazione debba esser acido a fine di prevenire le velature. In tale errore noi stessi siamo caduti nelle precedenti edizioni di quest'opera, ma nel corso delle nostre ricerche sulla teoria del collodio a secco siamo giunti a riconoscere che un buon collodio per positivi diretti, per dare bei neri metallizzati, ombre perfettamente esenti da velo e gran leggerezza nei chiari, doveva trovarsi in condizione affatto speciale.

Un collodio, ond' essere idoneo alla produzione delle prove positive dirette, devo possedere i caratteri da noi enunciati quando parlammo delle decomposizioni del collodio. Il migliore si ottiene dalla miscela d'un collodio vecchio con un nuovo ed ecco una formola che ci dà buoni risultati:

Collodio vecchio	100	cent cub.
Pirossilina	1	gramma
Etere	50	cent cub
Alcool	50	»
Bromuro di cadmio	1	gramma

Allorquando non si avesse alla mano del collodio vecchio si procurerà una pirossilina proparata ad alta temperatura (varietà intensa, pag. 105) e si userà la formola:

Pirossilina	1	gramma
Alcool a 84 (Gay Lussac)	50	cent. cub
Etere a 62 (pesa etere)	50	»
Joduro di ferro	1	gramma
Bromuro di cadmio	0,5	»

Questo collodio però, non può venire efficacemente adoperato, se non da 15 a 30 giorni dalla sua preparazione.

Ecco ancora un'altra formola che dà buoni risultati:

Acqua	2	cent. cubi
Joduro di potassio	1	gramma
Alcool a 84 (pesa alcool)	50	»
Etere a 62	50	»
Resina comune	0,15	grammi
Pirossilina	1	»

Si sciolga prima il joduro nell'acqua, s'aggiunga l'alcool e poi la resina. Introdotto il liquido nel fiasco e dopo di esso il cotone, agitato per aprire le fibre del cotone, s'aggiunga infine l'etere. Di questo collodio non si può servirsene prima d'un mese.

All'opposto del processo negativo, per questo servono meglio i collodj rossi che non gl'incolori od i giallognoli.

§ 244. *Bagno d'argento.* — Il bagno d'argento da noi indicato pei negativi convien pure pei positivi; esso può manifestare qualche po' di reazione acida, ma non così pronunziata come taluno pretende. La raccomandazione che abbiamo a fare si è quella di conservare questo bagno, nel tempo che non lo si usa, in un fiasco chiuso a smeriglio, e d'esporlo al sole. Infatti ciò che fa d'uopo evitare sopratutto nel bagno per positivi si è la materia organica sulla quale ci intrattenemmo al § 235, e che producesi in questo caso più prontamente usando d'un collodio più decomposto. Mantenendo il bagno al sole, molto leggermente acido (anzi piuttosto neutro che fortemente acido) e conservandolo esposto ai raggi solari, si favorisce la deposizione della materia organica. E ciò è tanto più necessario in questo processo, perciocchè il più leggero velo che si produce sulla prova ne distrugge la bellezza.

§ 245. *Sviluppatore* (1). — Le sostanze impiegate nello sviluppatore sono le seguenti: il solfato di protossido di ferro, l'acido acetico, l'alcool, l'acqua, l'acido nitrico, il nitrato di potassa ed il nitrato d'argento.

Solfato di ferro. — Il solfato di ferro ricristallizzato è abbastanza puro: dev'essere conservato in vaso ben chiuso affinchè non abbia ad ingiallire ed a diventare efflorescente all'esterno.

Acido acetico. — Si può impiegare l'acido acetico cristallizzabile, come pure l'acido acetico comune, il qual ultimo è di consueto tre

(1) Questo paragrafo è dovuto al nostro amico Waldack.

volte meno forte del primo. L'acido acetico dev'essere esente dagli acidi solforico, solforato o cloridrico, e dai prodotti del catrame. La qualità migliore che trovasi nel commercio è in generale abbastanza pura.

Alcool. — Può benissimo venir adoperato l'alcool comune.

Acqua. — L'acqua dev'essere di pioggia o distillata.

Acido nitrico. — L'acido nitrico dev'essere privo d'acido cloridrico, ed è preferibile impiegarlo chimicamente puro.

Nitrato di potassa o salnitro. — Il nitrato di potassa dev'essere raffinato ed il migliore è quello che impiegasi per la fabbricazione della polvere. L'impurezza più a temersi è il cloruro di potassio, la cui presenza fa precipitare l'argento sulla lastra allo stato di cloruro.

In due classi possono essere distinte le positive dirette sul collodio: una coi bianchi opachi, l'altra coi bianchi lucenti d'aspetto più o meno metallico. Queste due classi si ottengono per mezzo di rivelatori differenti; così le prove a chiari opachi sono sviluppate con una soluzione contenente molto solfato di ferro, e per conseguenza con rapidità: le prove a bianchi brillanti invece vengono rivelate con una soluzione debole, resa ancor meno attiva coll'aggiunta dell'acido nitrico.

Ecco le formole per le due soluzioni:

N. 1. *Per bianchi opachi.*

Solfato di ferro	6	grammi
Acqua	100	cent. cub.
Acido acetico comune.	8	»
Alcool	6	»
Nitrato di potassa	1	gramma

N. 2. *Per bianchi brillanti e metallici.*

Solfato di ferro	2 1/2	grammi
Acqua	100	cent. cub.
Acido acetico comune	2	»
Alcool	3	»
Nitrato di potassa	1	gramma
Soluzione di nitrato d'argento .	1	cent. cub
Acido nitrico	5	goccie

I sali vengono polverizzati e sciolti nell'acqua dopo di che si aggiungono gli altri ingredienti. Badisi bene di non unire direttamente l'acido nitrico al solfato di ferro solido, perchè in tal caso

quest'ultimo verrebbe ossidato e trasformato in solfato di perossido, sostanza inetta allo sviluppo.

Lo scopo degli acidi acetico e nitrico è quello di preservare i neri e di rendere i bianchi più vivaci. Il nitrato di potassa ed il nitrato d'argento producono del pari simile effetto. L'alcool vi è aggiunto per ottenere che la soluzione si propaghi facilmente sulla lastra senza esser respinta dalla superficie e produrre macchie d'untuosità.

Le formole date qui sopra furono confermate dalla pratica, nè pretendiamo di dar spiegazione dell'effetto particolare di ciascuna sostanza che fa parte di esse. Quale è il motivo, ad esempio, per cui s'impiegano l'acido acetico e l'acido nitrico nella stessa preparazione, mentre si suppone ch' essi producano il medesimo effetto? È possibile che la seconda di queste formole possa essere semplificata, ma noi preferiamo lasciarla quale si trova, perchè essa ci ha sempre ben servito. Essa è quella delle due che noi raccomandiamo specialmente all'operatore.

L'esposizione nella camera oscura impiegando il rivelatore N. 2, dovrà sorpassare d'un quinto quella del N. 1.

Il rivelatore N. 1 fa comparire l'imagine molto più prontamente, e per questo fa d'uopo sorvegliare con molta maggior cura il completarsi dell'imagine. Dopochè tutta l'imagine sarà apparsa, si inonderà la lastra d'acqua, ed è necessario cogliere bene il momento per questo lavacro, poichè bene spesso dipende da esso la bella riuscita dei neri. Molti operatori, servendosi di un rivelatore celere, usano dare una esposizione un poco più lunga della richiesta ed arrestano lo sviluppo per mezzo del lavamento prima che l' imagine abbia il tempo di diventar grigia. Questo modo d' operare è invero da raccomandarsi caldamente, ma esso esige molta pratica nell'esecuzione.

Lo sviluppatore N. 2 svolge l'imagine lentamente; è necessario dare un tempo d'esposizione esatto e sviluppare fino al massimo limite. Il metodo della troppa esposizione e dello scarso sviluppo, raccomandato pel caso degli sviluppatori energici, darebbe un colore sporco e verdognolo alle imagini, se si usasse lo sviluppatore N. 2.

§ 246. *Il fissatore.* — Sviluppata l'imagine, sarà lavata copiosamente e fissata col cianuro di potassio (3 gr. per 100 d'acqua), poi lavata nuovamente con tutta cura e disseccata sia spontaneamente, sia col calore della lampada.

L'iposolfito non può essere impiegato pel fissamento, perchè produce toni di colore grigio (1).

L'imagine che dopo la rivelazione colla soluzione di ferro era appena visibile ed impastata dall'eccesso di joduro d'argento, si scopre completamente nel cianuro di potassio. Tali prove positive sul vetro sono d'una finezza ammirabile, e ben riuscite hanno un aspetto molto aggradevole.

§ 247. *Verniciatura.* — La vernice pei positivi diretti componesi di bitume giudaico e di olio di nafta (vedi pag. 64) e viene applicata sia sullo strato, sia sul rovescio della lastra. Nel primo caso lo strato sarà coperto d'una soluzione di gomma, tosto lavata dopo il fissamento, e dopo secca, verniciata col bitume che vi si applica come si fa col collodio. Ommettendo la gomma, lo strato sarebbe penetrato dalla vernice e l'imagine diventerebbe grigia. In luogo di vetri bianchi si fabbricano espressamente per questo processo dei vetri violetti di colore molto piacevole, i quali risparmiano di dover usare la vernice nera; però, se non si hanno che vetri bianchi non si può far a meno di ricorrere ad essa.

§ 248. *Positivi sopra lamine di ferro e su tela cerata.* — Le prove positive possono esser fatte non solo sul vetro, ma altresì sopra lamine sottili e leggere di ferro (2) rivestite d'uno strato di gomma lacca da una parte e d'una vernice nera e brillante dall'altra. Questo processo, molto usato in America, viene denominato *Melainotype*. La lamina si pulisce nel modo consueto, il metodo non varia per nulla dal precedente (3), e l'imagine è inoltre meno soggetta a cancellarsi. Queste prove sono molto belle e possono essere inviate in lettere come un viglietto di visita consueto (4).

Una prova sul vetro può essere trasportata sopra tela cerata; egli è conveniente il tal caso usare un collodio più denso del solito onde si possa staccare lo strato con più facilità.

---

(1) Desiderando una intonazione bianca azzurrognola, si immergerà la lastra, dopo fissata o lavata, in una soluzione di bicloruro di mercurio al 2 per %. L'imagine annerisce dapprima, indi s'imbianchisce; il sale viene eliminato per mezzo della lavatura consueta. Le prove modificate in questa maniera sono d'un tono freddo poco gradevole.

(2) Queste lamine di prezzo modicissimo trovansi presso la ditta Carlo Antonini, in Milano.

(3) L'imagine svolta sulla lamina di ferro sembra differire da quella sviluppata sul vetro per causa della vernice nera che trovasi di dietro e che vedesi attraverso al collodio. Per le prime volte torna quindi più difficile seguire lo svolgimento dell'imagine, ma la pratica in breve farà superare al fotografo questa difficoltà.

(4) Veggasi la descrizione del processo *Melainotype* nel *Bulletin belge de photographie*, anno 1863, oppure nel *Moniteur de la Photographie*, stesso anno.

Dopo fissata e lavata la prova vien posta in un bagno d'acido solforico diluito con dieci volte il suo peso d'acqua, nel quale dopo un certo tempo la pellicola di collodio si solleva. La lastra allora è tolta con cautela dal bagno e posta orizzontalmente sopra una tavola dopo di averla fatta sgocciolare. Leggermente riscaldata in precedenza, si applica la tela cerata sul vetro strofinandola all'uopo di facilitare l'aderenza, e la tela in seguito a ciò può esser levata, mentre lo strato di collodio sarà rimasto aderente alla sua superficie.

§ 249. *Imagini positive per trasparenza.* — Il collodio può dare anche imagini positive per trasparenza e direttamente colla camera oscura. Già nel 1839 e 1840, i signori Lassaigne e Vérignon avevano indicato dei metodi con cui ottenere imagini positive dirette sopra carta col mezzo della camera oscura. Il signor Poitevin (1) ha seguito un sistema analogo col collodio, e le sue indicazioni chiare e nette danno maggior merito al suo processo, che è il seguente.

Uno strato di collodio, steso sul vetro e sensibilizzato nel modo consueto, viene esposto qualche minuto secondo alla luce del giorno, e poscia privato, mediante acqua pura, del nitrato d'argento. Sgocciata bene la lastra, viene in seguito coperta da una soluzione (3 gr. joduro di potassio e 100 d'acqua) ed esposta nella camera oscura per un tempo presso a poco triplo del consueto, indi lavata e sviluppata coll'acido pirogallico misto a nitrato d'argento. L'imagine che si svolge è positiva per trasparenza invece che essere negativa.

Nessuna spiegazione teorica plausibile non è stata data finora di questo processo curioso.

Il sig. De la Blanchère ha fatto rimarco che, se nell'atto di sviluppare un negativo ordinario si dava adito alla luce nel gabinetto oscuro, l'imagine negativa diventava prontamente positiva. Questo fatto fu osservato soventi volte, ma non se ne potè dare spiegazione plausibile più che non sia pel processo Poitevin.

Il signor Sabatier fece vedere da parte sua come arrestando lo sviluppo d'un negativo comune, al momento in cui tutti i dettagli sono comparsi, per immergerlo nell'acqua pura e poi di nuovo nel bagno d'argento (2), l'acido pirogallico nuovamente applicato

(1) *Bulletin de la Société française de Photographie*, 1859.

(2) Sembra sia necessario per questo effetto un bagno alcalino.

rivelava una imagine positiva ossia precisamente inversa all'imagine sviluppata dapprima [1].

SEZIONE IV. — **Processi d'operazione.**

§ 250. *Pulitura delle lastre.* — Vedemmo a p. 143, § 162, come sia preferibile l'uso dei cristalli a quello dei vetri e come in ogni caso bisogna corroderne gli spigoli per evitare il pericolo di tagliarsi [2].

La superficie delle lastre nuove è sempre untuosa e ricoperta da sostanze estranee che vi aderiscono con forte persistenza. Fa d'uopo adunque immergerle in una soluzione concentrata di carbonato di potassa. In tale operazione, attaccando quest'alcali con energia la pelle delle mani, si dovrà procedere come segue:

Versate la soluzione in una bacinella verticale di gutta-percha o meglio di vetro: ponete la lastra sopra un piede a scannellature (fig. 124, pag. 152) e col mezzo d'un uncino pure di vetro o di gutta-percha immergetela nel bagno ove la lascerete qualche minuto secondo. Levate la lastra con delicatezza tenendo l'uncino in modo che essa non abbia a cadere, e collocatela sopra un secondo supporto scannellato per lasciar agire l'alcali un tempo sufficiente.

Allorchè avrete così fatto con un buon numero di vetri, comincerete a prendere il primo e lavarlo in una tinozza piena d'acqua, togliendo dalla sua superficie le impurezze meccaniche mediante uno zaffo di cotone. Poi mettete il vetro a scolare e seccare sul primo supporto scannellato.

Se le lastre hanno servito, è preferibile l'uso dell'acido nitrico ed il processo è il medesimo; ma è sempre utile staccare le pellicole di collodio in un tino speciale, nel quale si conservano tutti questi residui per ricavarne a suo tempo l'argento che contengono.

Le lastre essendo così lavate, dovranno esser pulite il giorno prima d'adoperarle o meglio ancora la mattina stessa.

(1) Questa esperienza è veramente assai curiosa. Il sig. Sabatier, secondo noi, ha però avuto torto nel voler spiegare il fenomeno ricorrendo ad una corrente elettrica che produrrebbesi in senso inverso di quella che esisteva durante il primo sviluppo. Il sig. abate Despratz ha, è ben vero, provato che il nitrato d'argento versato sul joduro di potassio eccitava una corrente elettrica (ciò che d'altronde era bene a prevedersi dal momento che in ogni azione chimica ha luogo questo fenomeno), ma qual connessione può mai esservi fra questo fatto e la formazione delle imagini nella camera oscura? Queste correnti si sviluppano sulle lastre preparate al joduro d'argento egualmente bene, senza verun concorso della luce.

(2) Ricorderemo per incidenza al lettore, come si possa arrestare l'emorragia, immergendo la parte ferita in una soluzione di percloruro di ferro nell'acqua.

La buona pulitura d'un vetro non è cosa sì facile, e per ben riuscirvi con sicurezza havvi bisogno d'una certa abitudine. Ecco il miglior metodo:

Stringesi la lastra fra le due estremità della tavoletta, come scorgesi nella fig. 125 a pag. 153, ma abbiasi avvertenza che gli spigoli B non sorpassino lo spessore del vetro, e ciò affinchè la sua superficie sia affatto libera in ogni sua parte.

L'operatore si porrà a fianco un fiaschetto (fig. 152) a collo largo, il cui turacciolo sia munito d'un tubo aperto alle due estremità, e nel quale si trovi un miscuglio di tripolo, d'alcool ed un po' d'ammoniaca, così da farne una pappa poco densa.



Fig. 152.

Gettisi sulla lastra qualche goccia di questo miscuglio e col mezzo di un cuscinetto di carta di seta la si pulisca, tracciando dei circoli che si incominciano ad uno degli angoli e si terminano all'altro opposto.

Terminata questa operazione, quando l'esperienza avrà mostrato essere sufficiente, togliesi il tripolo con uno straccio secco, levasi la lastra dalla tavoletta, ed asciugata bene al di dietro, la si pone sopra un quinterno di carta o sulla tavoletta descritta a pag. 153 (fig. 126), per strofinarla con una pelle di camoscio od uno straccio *ben secco.*

Una lastra ritienesi perfettamente netta, allorquando col far condensare l'alito sulla sua superficie non vi appariscono nè linee nè punti. Del rimanente un poco di pratica insegna di più su questo riguardo che non tutte le indicazioni che noi possiamo dare.

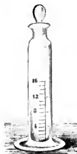
La lastra così pulita si colloca in una cassetta a scannellature di zinco o di latta (e non già di legno pel motivo di cui a pag. 146), non scordandosi di farvi all'esterno un segno di riconoscimento e di rivolgere dalla stessa parte le faccie pulite delle lastre. La cassetta dovrà essere ben pulita all'interno prima di riporvi le lastre; e la si terrà chiusa per evitare la polvere.

La lastra non può mai essere impiegata appena ripulita, per la ragione che essa è elettrizzata, ed i pulviscoli vi sono così aderenti che non possono esser levati nemmeno col pennello.

§ 251. *Modo di versare il collodio.* — Lo stendimento del collodio va eseguito nello stesso locale oscuro seguendo immediata-

mente la sensibilizzazione della lastra. Nondimeno non è che al momento d'eseguire quest'ultima operazione che necessita di chiudere completamente il finestrino. Il collodio decantato con cura dall'apparecchio (fig. 150), si travasi nel recipiente a largo collo senza becco (fig. 153), oppure anche con becco (1) (fig. 154). Prima di levare la lastra della cassetta si apre la boccetta del collodio e se ne *asciuga bene il collo.*


Fig. 153.


Fig. 154.

(L'uso dei vetri di cui furono conformati gli spigoli è eccellente, perchè lo strato trova ivi dei punti su cui meglio attaccarsi, ciò che gli impedisce di sollevarsi in seguito.)

Levata la lastra dalla cassetta scannellata, la si spazzola col pennello di tasso per nettarla dai pulviscoli (2). Sarebbe questo il momento di servirsi dei porta-lastre di cui abbiamo parlato al § 163; ma preferiamo non complicare inutilmente questa descrizione coll'attenerci al metodo consueto.

La lastra viene tenuta in un angolo tra il pollice e l'indice (fig. 155), per modo che i due angoli liberi siano rivolti verso l'operatore. Mantenendola bene orizzontale vi si versa una certa quantità di collodio, che si fa scorrere verso la parte A D, poi verso l'angolo C opposto a quello tenuto dalla mano. Allorquando la lastra è coperta dal collodio (ciò succede in pochi secondi), si alza la lastra verticalmente (fig. 156) facendo scolare il liquido in eccesso in un fiasco destinato appositamente a quest'uso (3). In questo momento si forma una quantità di strie nel senso A C (fig. 155); ma coll'inclinare la lastra alternativamente verso gli angoli B e D, queste strie scompajono e lo strato diviene eguale (4).

(1) Questo flaschetto viene spesso graduato per poter riconoscere la quantità di collodio versato sulla lastra.

(2) Conservisi questo pennello in una scatola a coperchio onde preservarlo dalla polvere.

(3) Il collodio che ha coperto la lastra non dovrà mai esser riversato nello stesso vaso. Possono trovarsi sulla lastra delle impurezze le quali, mescolandosi al collodio, lo guasterebbero ed impedirebbero d'ottenere delle prove perfette. Il collodio, proveniente dalla raccolta dell'eccedente che scola dalle lastre, si pone infine della giornata nel vaso descritto sotto la fig. 150.

(4) Se il collodio è un po' denso, queste strie non scompariscono completamente. Con alcuni collodi esse sono perfino molto pronunciate, ma spariscono quando secca lo strato, nè recano alcun danno all'imagine.

La pratica sola è maestra della manovra necessaria per avere una buona pellicola; per imparare si dovrà fare esercizio sopra piccoli vetri e ricorrere in seguito ai più grandi. Pei vetri di 30 su 40 e di 40 su 55 e più avanti, si appoggierà il centro della lastra sopra un sostegno qualunque, per esempio una bottiglia munita del turacciolo di sughero, e la si dirigerà tenendola per un angolo (1).

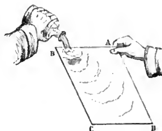


Fig. 155. Versare il collodio sulla lastra.



Fig. 156. Ricevere l'eccesso del collodio in una boccetta apposita.

Se l'operazione fu ben eseguita non si avrà perduto una sola goccia di collodio. Bisogna anche evitare che il collodio scorra dietro il vetro, ma ciò avvenendo non lo si levi, se non dopo la sensibilizzazione.

Il preciso momento in cui la lastra dovrà esser immersa nel bagno di argento lo si desume dal suo aspetto, ben inteso quando si fa uso di collodio con eccesso d'etere. In questo caso la lastra prende un aspetto opaco (tosto evaporato quasi tutto l'etere) e condensa l'umidità dell'aria alla sua superficie a motivo del freddo, prodotto dalla evaporazione rapida dell'etere. Applicando il dito sullo strato e nella parte inferiore, non deve levare lo strato, ma

(1) Alcuni operatori coprono di collodio le lastre di grande dimensione tenendo aperta la mano ed appoggiando la lastra su le dita. Questo mezzo è cattivo, poichè precisamente ove ebbe luogo il contatto delle dita, compariscono delle macchie all'atto dello sviluppo.

solo lasciarvi una leggiera impronta. Con un collodio alcoolico non è la stessa cosa, ma in questo caso, siccome abbiamo detto, riesce molto meno importante il cogliere l'esatto momento di fare l'immersione. Col collodio alcoolico la lastra non assume questo aspetto opaco, ma l'esperienza insegna ben presto il tempo esatto che deve scorrere fra il versamento del collodio e la senbilizzazione.

§ 252. *Sensibilizzazione dello strato di collodio.* — La bacinella verticale di vetro (fig. 119, pag. 149) oppure di gutta-percha è impiegata generalmente per quest'uso, e la bacinella di vetro giallo, di cui parlammo alla pagina susseguente, è ancor più preferibile. Collocata la lastra sul suo uncino (fig. 118, pag. 149) viene immersa con movimento uniforme nel bagno d'argento ove la si abbandona un tempo sufficiente (1). Essa s'imbianca in questo bagno con lentezza e ciò per la trasformazione del joduro alcalino contenuto nel collodio in joduro d'argento.

La pellicola deve imbianchirsi lentamente, abbiamo detto, poichè se avesse ad imbianchire troppo presto (ciò succederebbe se si fosse ritardato troppo tempo a fare l'immersione), scarsa sarebbe la sensibilità. Questo difetto è meno a temersi impiegando il collodio alcoolico. Se all'incontro la lastra fosse stata immersa troppo presto nel bagno, la pellicola si dividerebbe a brani.

Sollevando la lastra fuori del bagno dopo pochi secondi, scorgesi che essa presenta un aspetto oleoso e che non fu in modo uniforme bagnata dall'azotato d'argento. In questo caso si formano vene liquide che è importante di far scomparire coll'alzare ed abbassare alternativamente la lastra nel bagno. Una volta che saranno scomparse queste vene e che il liquido scolerà dalla lastra con tutta uniformità, la si lasci scolare per alcuni secondi, e, posta indi nell'astuccio della camera oscura, si esponga senza ritardo all'azione della luce.

La bacinella verticale, finchè non trattasi che di vetri di mediocri dimensioni, per esempio di 21 sopra 27 cent., prestasi assai, ma oltre a queste dimensioni è preferibile servirsi della bacinella indicata alla fig. 117. Si versa il bagno in questa bacinella tenuta inclinata da un lato ponendovi sotto un pezzo di legno, cosicchè il liquido si raccolga tutto da una parte, al qual uopo è buona cosa che la bacinella abbia i contorni molto alti o, meglio, sia coperta

(1) Poco monta se essa vi rimanga alcuni minuti più del tempo necessario, ma non è lo stesso dell'opposto.

parzialmente da una parte. La lastra verrà adagiata sulla parte del fondo non coperta dal bagno e collo strato di collodio al disopra; con una mano si tiene l'uncino di balena e coll'altra si solleva la bacinella (fig. 157). Si abbassa in allora la lastra, e, tosto giunta a contatto col liquido, la si abbandona mentre nel tempo stesso e d'un sol tratto si raddrizza la bacinella nella sua posizione orizzontale; il liquido argentifero copre così la lastra d'un sol tratto.

È prudente mantenere l'uncino sotto il vetro, avvenendo sovente, ove si voglia ritirarlo, che per qualche movimento involontario esso venga a ledere la pellicola che è fragilissima.

Un terzo metodo d'immersione infine consiste nell'assicurare la lastra fra un doppio uncino di balena (fig. 158), sempre collo strato al disopra, immergendola nel liquido d'un sol colpo.

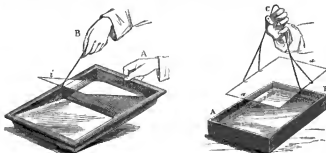


Fig. 157. Immersione della lastra nel bagno d'argento. Fig. 158.

Qualunque siasi il metodo seguito, la cosa più importante è di immergere la lastra nel bagno senza esitazione, altrimenti si formano delle striscie che guastano la prova, e queste strisce sono irreparabili.

Da ultimo, e per porre fine, ecco alcune raccomandazioni che si avranno sempre presenti nella pratica.

1.° Le bacinelle che servono al bagno d'argento saranno sempre nettissime.

2.° Servendosi di bacinelle verticali, non bisogna dimenticare di tenerle ben chiuse quando non si adoperano, onde preservarle dalla polvere.

(Colle bacinelle orizzontali d'uso comune è necessario, alla fine

della giornata, di raccogliere il liquido in una boccia che serve a conservarlo, colle bacinelle verticali basta chiuderle diligentemente col loro coperchio.)

3.° È importante, prima di servirsi del bagno d'argento, il passarvi sopra un pezzo di carta onde esportarne le impurezze.

4.° Prima di mettere la lastra nell'astuccio della camera oscura, bisogna aprire e chiudere con forza l'assicella pieghevole, onde liberarlo dalla polvere.

5.° Si metterà la lastra nell'astuccio precisamente nel senso in cui sgocciò, e si avrà cura di portare l'astuccio chiuso nel laboratorio, tenendolo nella sua primitiva posizione, affinchè il nitrato d'argento si raccolga alla parte più bassa della lastra, per esservi assorbito da una striscia di cartone d'impasto asciugante, che si avrà avuto cura di mettere sotto la lastra nella parte inferiore dell'astuccio.

6.° La sensibilizzazione deve precedere immediatamente la posa nella camera oscura. Se si aspettasse molto tempo, lo strato sensibile si crivellerebbe di fori microscopici, causati dalla formazione del jodo-nitrato d'argento, in seguito alla concentrazione del nitrato.

§ 253. *Esposizione nella camera oscura. Messa a fuoco.* — Mettere a fuoco vuol dire ottenere un'imagine netta sul vetro smerigliato. È quindi indispensabile il verificare anzi tutto se l'astuccio è ben costrutto. Per tale verificazione si misura con una riga la distanza che corre fra il vetro smerigliato e la parte anteriore dell'anello che porta l'obbiettivo. Sostituendo poscia al vetro smerigliato l'astuccio, nel quale si sarà messa una lastra, si verifica nel suindicato modo se è eguale la distanza. Quando ciò non fosse, bisognerà smontare il vetro smerigliato per rimetterlo al posto che dia la precisa distanza che si aveva colla lastra nell'astuccio.

Se l'obbiettivo non dà un'imagine perfetta, ne conseguirà una veduta od un ritratto in cui una parte sarà più netta dell'altra. Si abbia cura di mettere a fuoco i piani principali nelle vedute e la testa nei ritratti.

Il modo di mettere a fuoco è semplicissimo.

La camera oscura, collocata sul trepiedi, ha l'obbiettivo diretto al modello che si vuole riprodurre. Levatone il coperchio, sotto un panno nero si esamina se l'imagine vi si disegna netta, il che si ottiene raccorciando od allungando la camera. Quando si crede d'avere trovato l'assoluta chiarezza del soggetto, si obbliga la

vite che sta davanti al vetro smerigliato e si chiude con cautela l'obbiettivo, rimettendovi il suo coperchio.

Se l'obbiettivo ha ingranaggio, si comincia col mettere approssimativamente a fuoco colla sola camera e si compie poi l'operazione portando la mano su questo ingranaggio, finchè sia raggiunta la massima chiarezza.

La qualità del vetro smerigliato esercita una grande influenza sulla messa a fuoco; e se è molto sfavorevole un vetro grossolanamente spolito, lo è ancor più un vetro spolito di troppa trasparenza, che impedisce assolutamente la messa a fuoco.

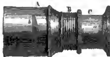


Fig. 139.

Quando l'obbiettivo è di fuoco cortissimo, si servirà di un piccolo canocchiale monocolo per mettere a punto, cosa che diventa necessaria allorchè si tratta di negative fatte per l'ingrandimento (1).

§ 254. *Disposizione del modello ed esposizione alla camera oscura.* — La disposizione del modello dipende interamente dal buon gusto dell'operatore, e l'indole di quest' opera non ci permette diffonderci su tale oggetto. Per soddisfare alle leggi dell'ottica, la persona che posa deve avere il corpo in una posizione perpendicolare all'asse dell'obbiettivo.

Per assicurare l'immobilità del modello si usa uno stromento conosciuto sotto il nome di appoggia-testa (fig. 160). Si compone di un'asta di legno *i i*, che si fissa ad una sedia per mezzo di un'assicella parallelogramma *e*, la quale viene assicurata colle due viti *f f*. In alto c'è una parte pieghevole, con un'asta che finisce in un mezzo cerchio, in cui si mette a posare la testa. È mobile e si fissa colla vite di pressione *a*.

Non mancano gli appoggia-testa per persone in piedi, tutti in ferro, quali si scorgono alla fig. 31. L'appoggia-testa non può servire se non quando la persona da copiare siasi già messa nella sua posa naturale. Molti artisti non vogliono valersi di questo stromento, dicendo che è spesso causa di una posizione sten-

(1) Il migliore stromento per questo scopo è rappresentato dalla fig. 139. Un tubo C contiene due lenti *a* o *b* e rientra nel tubo A. Sul vetro smerigliato si tracci una croce colla matita, applicatovi sopra il tubo A in modo da essere a contatto col vetro smerigliato, poi aggiustate il tubo C finchè vedrete i segni fatti colla matita. Per usare adunque di questo stromento, basterà applicarlo sul vetro smerigliato in quel punto che si vuol vedere netta l'imagine.

tata, ma senz'appoggia-testa il capo oscilla sempre e la prova mancherà dell'assoluta nettezza.

Il colore degli abiti influisce moltissimo sulla bellezza d'un ritratto. Una persona di tinta bruna deve avere abiti oscuri, ad un'altra di tinta bianca meglio convengono abiti chiari, eccettuati però sempre i colori giallo od arancio, non avendo questi colori che un'azione chimica molto debole sulla superficie sensibile.



Fig. 160. Appoggia-testa.

Si deve stendere davanti al modello, e quindi a fianco o dietro l'operatore, un panno o tenda di colore turchino carico, sul quale la persona possa mantenere lo sguardo senza affaticare gli occhi. Fisserà un punto di quell'addobbo per tutta la durata della posa, senza forzarsi a tenere immobili le palpebre, altrimenti la figura avrebbe un'aria di contrazione poco aggradevole.

Cominciate a lasciar prendere dal modello quella posizione che da sè stesso preferisce, esortandolo a posare col suo contegno solito. Gli si dica che trattenendo ostinatamente la respirazione e forzandosi a non battere le palpebre, il suo ritratto riuscirà di poca somiglianza. Quando si giudichi che il modello abbia una buona posa, si proceda al modo d'illuminarlo (1) (cosa che soltanto l'esperienza può insegnare), e dopo d'avergli raccomandato di tenere la sua posizione, senza per altro condannarsi ad una dura immobilità, si passi a mettere a fuoco, poscia a prepararsi la lastra (2).

(1) Se mancasse la luce, si userà con vantaggio la tela argentata del sig. Rolloy di Parigi, per procacciarsela di riflesso.

(2) Credo di completare le brevi istruzioni qui date per la posa, riportando quelle di altri illustri autori. Il signor V. Giuseppe Sella, per esempio, scrive. « La persona che si fa posare non deve adagiarsi di fronte, ma leggermente di profilo, le sue gambe staranno meglio oblique che non dirette, la differenza dei piani essendo così meno sensibile. È desiderabile che il corpo e la testa tendano un po'verso la camera oscura, e che la testa non sia nella stessa direzione delle spalle, onde possa presentare maggior eleganza e grazia artistica. Nel mettere al fuoco si concentri l'attenzione sulla faccia del modello a spese del suo panneggiamento, per ottenerlo della massima nitidezza possibile. In generale poi, si riproduca la persona secondo le esigenze delle sue forme, della sua fisonomia, del suo carattere, ecc. Così se, per esempio, è d'ordinario sempre meglio il prendere i ritratti un po'di profilo, non è che non vi siano alcune volte delle eccezioni presso certe teste che stanno meglio vedute di fronte. Un

Ritornando coll'astuccio, lo si mette subito al posto del telajo del vetro smerigliato, avvertendo di alzare l'assicella. Si assicura di nuovo che il modello trovisi esattamente nella posizione stabilita dapprima, si apre l'obbiettivo, contando il numero dei secondi che si credono necessarj ad ottenere l'imagine.

Cause di variazione della durata della posa. — È estremamente difficile il volere precisare quanto tempo debba durare l'esposizione. Molte cause esercitano un'influenza sul tempo della posa, sicchè non possiamo dare una regola esatta. Ecco le cause principali di tali variazioni.

1.° Il tempo di posa sta al quadrato della distanza focale dell'obbiettivo, dal che ne risulta che un obbiettivo avente 2, 3, 4 volte la distanza focale d'un altro della stessa apertura, la posa sarà di 4, 9, 16 volte più lunga.

2. La rapidità dell'impressione è in proporzione alla superficie del diaframma della lente; cioè, se si ottiene una prova in 10 minuti con una lente armata da un diaframma del diametro d'un centimetro, non occorrerà che la quarta parte di questo tempo, ossia 2 minuti e 30 secondi, se il diaframma ha un diametro doppio; la nona parte se ha un diametro triplo, e così via via; ma anche questa legge non è che approssimativa.

3°. La durata della posa varia secondo il colore delle lenti dell'obbiettivo, secondo la loro composizione o politura. È questo il motivo per cui le lenti tedesche ed inglesi sono talvolta più rapide

---

buon operatore deve anche cercare d'influire moralmente sul suo soggetto, per guadagnare nell'espressione e nella grazia. Il fotografo di buon umore, cha ha dell'ascendenta, darà una espressione di agiatezza e di ben essere alle fisionomie cha riproduce, mentre il fotografo inesperto, che non conosce questo *modus operandi*, non otterrà che dei risultati freddi, accidiosi, mancanti di quel suggello che sanno dare gli artisti alle opere loro. »

Ed il signor Paolo Liesegang (traduzione del signor Mascazzini, edizione di Torino, 1864): « È mestieri che nella positura della persona vi sia una certa espressione, vale a dire cha il capo ed il corpo non si trovino nella stessa direzione: se l'uno è rivolto da una parte ossia in profilo, l'altro deve trovarsi sul davanti ossia di prospetto. Egli è cosa diversa se si tratta di persone attempate o quiete, alle quali siffatta positura potrebbe far attribuire assai piu vigore o mobilità di quanto comporta il loro carattere. La persona seduta deve guardarsi da qualunque siasi apparenza di affettazione o di stento, e mostrarsi con un contegno il più che sia possibile naturale, nè troppo teatrale nè troppo triviale; mantenere la sua solita espressione del volto, nè affaticare gli occhi coll'affissarli sugli oggetti circostanti. Le mani ed i piedi devono tenersi ad una distanza dell'obbiettivo eguale a quella a cui trovasi il volto, per evitare gl'ingrandimenti che ne deriverebbero. Un difetto che si rileva spesso nei ritratti fotografici è questo, cha essi riescono sopracarichi di accessorii, non sono abbastanza semplici... Il ritratto deve per la semplicita attrarre, per la varieta soffermare l'attenzione dell'osservatore, e rappresentare un complesso armonico da cui emerga la figura principale.» *(Il traduttore.)*

delle francesi, nelle quali il crown ha quasi sempre una tinta rossastra. La qualità del vetro influisce assai sulla rapidità dell'impressione. Le ricerche di diversi uomini dotti provano che la potenza chimica della luce varia a seconda dei corpi che attraversa.

4.° Il tempo di posa varia secondo la luce o l'estensione del soggetto da riprodurre. Così una grande veduta ben' illuminata può imprimersi cento volte più presto di un oggetto illuminato da luce diffusa, che si vorrebbe ottenere a grandezza naturale.

5.° Il tempo di posa varia ancora a seconda dell'ora nella quale si opera. Niépce e Daguerre avevano già notato questo fenomeno, che la luce ha un'azione molto più rapida prima del mezzogiorno. Vi sono stromenti denominati *fotografometri*, che misurano la potenza chimica della luce: questi stromenti non ci danno l'intensità della luce, ma la potenza attiva di questo agente, poichè hanno per principio l'azione della luce sul joduro d'argento.

6.° La durata della posa varia di molto a seconda della stagione.

7.° La latitudine non sembra avere una grande influenza sul tempo della posa, dacchè sotto l'equatore non si opera più rapidamente che nelle zone temperate.

Continuiamo l'operazione.

Una corda della lunghezza di un metro, munita di una palla di piombo fatta oscillare, segna i secondi; ma i più contano questi secondi mentalmente o l'abitudine li fa sicuri senza sussidj. Scorso il tempo che si crede necessario per la posa, si chiude l'obbiettivo, si fa rientrare l'assicella dell'astuccio, che si toglie dalla sua incassatura per portarlo nel camerino oscuro onde procedere allo sviluppo.

§ 255. *Sviluppo e fissamento dell'imagine.* — La lastra tolta dall'astuccio (non scordando di tenerla nella posizione che aveva prima), la si netta al margine inferiore con carta asciugante, onde toglierv l'eccesso di nitrato d'argento: causa d'inevitabili macchie.

La superficie della lastra non presenta ancora alcuna apparenza d'imagine, ma la si fa comparire versandovi sopra una soluzione di solfato di ferro. Per far questo si prende la lastra fra l'indice ed il pollice (1), per lo stesso angolo che si teneva allorchè vi si versò il collodio, ed il solfato di ferro, che era stato precedente-

(1) La mistura riduttrice annerendo assai le dita, rende utile il sostegno rappresentato dalla fig. 113, il di cui uso non cambia per nulla il metodo d'operazione che abbiamo descritto. Le macchie di nitrato d'argento si levano (e lo sa chiunque abbia un po' di pratica) col cianuro di potassio e meglio colla soluzione acceonata al § 39, pag. 36.

mente collocato in un bicchiere a becco molto netto (fig. 18), si versa in una sola volta o d'un tratto sulla lastra, inclinandola in modo che ne rimanga tutta coperta. Raddrizzandola allora con movimento deciso, e tenendola per un angolo, si fa scolare il liquido nel bicchiere sottoposto, per servirsene un'altra volta, volgendo sempre la lastra a destra ed a sinistra, onde il liquido riduttore subisca un movimento continuato. L' imagine si svela a poco a poco, e quando la si giudica sufficientemente comparsa, la si lava, immergendo prima la lastra in una tinozza piena d' acqua, poi mettendola sotto un zampillo d'acqua fredda proveniente da un robinetto o da un orciuolo, dopo di che la si fissa.

Lo sviluppo si fa più difficilmente colle lastre di grande dimensione. In questo caso si collochi la lastra in una bacinella un po' più grande della lastra stessa, a fondo di vetro, e la si tenga un po' inclinata. Si versa il solfato di ferro nella bacinella, avvertendo di evitare la lastra. Si inclini allora prestamente la bacinella nel senso opposto, e non appena il solfato di ferro avrà coperto la lastra, si dia un movimento d'inclinazione laterale, onde succeda una rapida mistura fra il riduttore ed il liquido argentifero, ciò che è necessario per evitare le macchie.

Siccome dallo sviluppo dell' imagine dipende in gran parte la riuscita della prova, descriveremo i particolari di questa operazione.

È il solfato di ferro, mescolato col nitrato d'argento di cui è impregnato lo strato di collodio, che fa comparire l'imagine latente formata dall'azione della luce sul joduro d'argento. Or bene, se si mettesse insufficiente quantità di questo riduttore nel bicchiere, la mistura col nitrato si farebbe inegualmente, e molte macchie sulla lastra ne sarebbero l'inevitabile conseguenza.

Per ben riuscire, bisogna versare con prestezza sulla lastra una quantità di riduttore più che sufficiente per coprirla facilmente, e tosto riversarla dopo averla raccolta nel bicchiere.

Se il solfato di ferro non contiene abbastanza alcool, non bagna tutto lo strato e si divide in vene che causano delle screziature nere, irreparabili. Il rimedio è semplice: s'aggiunga dell'alcool.

La quantità d'acido acetico che si aggiunge al solfato di ferro influisce sui risultati, e più s'aggiunge d'acido acetico, l'imagine compare lentamente e più vigorosa. Quando, per esempio, si sviluppa l'imagine d'un gruppo di persone fra le quali ve ne sono alcune che vestivano abiti bianchi, abbisogna molto acido acetico; mentre, al contrario, un monumento a tinte opache e fosche si svilupperà

meglio adoperando poco acido. È questa una cosa delicata e che esige molta esperienza nell'operatore (1).

Se si versa il riduttore sulla lastra cominciando dalla parte inferiore, siccome il nitrato si trova là in eccesso, si produrrebbero infallibilmente delle macchie; per cui non bisogna mai dimenticarsi di tenere il vetro, una volta sensibilizzato, precisamente nel senso secondo il quale s'è fatto sgocciare.

Così operando lo sviluppo procede uniforme e si può seguirlo raddrizzando di tratto in tratto la lastra. Quando si crede di avere sviluppato abbastanza, si lavi tosto la lastra, altrimenti si continui a sviluppare, versando sull'imagine il liquido raccolto nel bicchiere.

Di solito, a media temperatura, in un minuto l'imagine si ottiene sufficientemente, e quando si è costretti a forzare la sua apparizione, non sarà mai perfetta. Talvolta dopo mezzo minuto bisogna sospendere l'operazione, altrimenti l'imagine diverrebbe troppo nera. L'esperienza sola può esser guida all'operatore.



Fig. 161.

Dal momento che la soluzione del solfato di ferro copre la lastra, il cielo e le parti molto illuminate del modello si rivelano sul fondo bianco del joduro d'argento, ed alcuni secondi dopo si distinguono alla lor volta gli altri dettagli, e così tutta l'imagine va acquistando chiarezza e vigore. Allorchè non si ha una lunga

(1) Coll'acido pirogallico tale effetto è molto più sensibile.

esperienza in questa operazione, è molto difficile il precisare il momento di abbandonare il riduttore e passare la lastra nell'acqua.

Per ultimo, quando si crede sufficientemente ottenuta l'imagine, si lascia sgocciare la lastra, e la si lava con un orciuolo o colla boccia preparata nel modo che ce lo mostra la fig. 161.

A tal punto si immerge la lastra in una soluzione di cianuro di potassio, fino a che si sia liberata di tutto il joduro d'argento, del che si giudica alla scomparsa della tinta giallognola (1), osservando la lastra per di dietro.

Si libera dal cianuro di potassio alla sua volta, con acqua zampillante da un orciuolo o da un robinetto di serbatojo.

Il saper calcolare la durata della posa (2) costituisce una delle principali difficoltà della fotografia. Un soggetto molto illuminato

(1) Si può anche impiegare l'iposolfito di soda, ma dopo difficilmente se ne libera coll'acqua e per poche traccie che ne restino sulla superficie dell'imagine, questa dopo qualche tempo si copre di punte stellate (fig. 162), che la distruggono quand'anche inverniciata.

(2) Sappiamo che un negativo deve fornire una serie d'altre prove, sia di nuovo sopra vetro, sia sopra carta. Or bene, se le tinte di questo negativo non fossero bene in armonia con quelle del modello; se, per esempio, fosse troppo debole, è evidentissimo che la controprova sarà troppo nera; e viceversa, se il negativo fosse troppo forte, la controprova sarà troppo debole. Per ben comprendere tale effetto, bisogna penetrarsi di questo principio, che malgrado il senso rovescio delle tinte che offre il negativo riguardo al positivo, deve esistere in entrambi la stessa gradazione nei toni.

Date in pratica una serie di quadrati di carta a diversa gradazione di nero o bianco, C, B, A, fig. 163, l'imagine inversa F, E, D, sarà tale da riprodurre alla sua volta sopra un foglio positivo le imagini primitive. Noi sappiamo che il joduro d'argento possiede la curiosa proprietà di raggiungere un massimo punto d'intensità in un dato tempo; questo tempo di posa esagerato od insufficiente produce un negativo nel quale i toni non corrispondono più a quelli del modello.

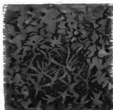


Fig. 162. Macchie prodotte dall'iposolfito di soda.

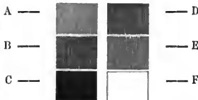


Fig. 163.

Si è per ciò che il quadrato B, di tinta media tra l'A ed il C, dà, per una troppa corta esposizione, la controprova D, e per un'esposizione troppo prolungata, la controprova F: l'una e l'altra inesatte.

Questo punto è di estrema importanza pel fotografo e costituisce da sè solo una delle più grandi difficoltà del processo d'operazione; vorremmo vi si facesse molta attenzione.

o che presenta dei colori attivi a fianco di altri inattivi, per esempio del rosso e del *bleu*, esigerà necessariamente di prolungare la durata della posa, pel principio da noi esposto a pag. 18.

V'ha però un limite all'eccesso della posa, come ve ne ha per l'insufficienza, e ciò si giudica dopo il fissamento.

Se la posa fu troppo corta, a stento si sviluppano le parti nere e giammai fra le ombre si otterrà un disegno finito. Si ha bel prolungare l'azione del riduttore, l'imagine non compare, ed in questo caso bisogna ricominciare un'altra prova (1).

Se invece la posa fu troppo prolungata, il negativo sarà rosso ed uniforme (solarizzato); i neri non avranno alcun vigore ed un velo grigio coprirà tutte le parti dell'imagine. Lo sviluppo si fa anche in pochissimo tempo, ed in questo caso se la prova ottenuta non è buona, bisogna farne un'altra.

Non crediamo soverchio l'insistere onde il lettore approfondisca questo punto della fotografia, poichè dalle sue cognizioni più o meno perfette dipende in gran parte il valore artistico d'una riproduzione.

Si sviluppa coll'acido pirogallico precisamente nello stesso modo che si sviluppa col solfato di ferro, notando solamente che l'imagine acquista di primo getto maggiore intensità.

§ 256. *Rinforzare l'imagine.* — Succede spesso, e specialmente col solfato di ferro, che l'imagine manchi d'intensità, e da qui il bisogno di rinforzarla (2). È d'altronde così che opera il maggior numero dei fotografi di professione. Prendono una posa brevissima alla camera oscura, sviluppano col solfato di ferro, fissano col cianuro di potassio, lavano diligentemente e, dopo aperta la piccola finestra del camerino, *rinforzano il loro negativo in piena luce;* la qual cosa li assicura del momento opportuno di arrestare l'azione del rinforzatore.

Ecco come si fa:

In un bicchiere si versano alcuni centimetri cubici d'una soluzione di pirogallico (di cui abbiamo data la formola al § 236), alla quale si aggiungono alcune goccie del bagno d'argento negativo. Il contagoccie rappresentato dalla fig. 164 è eccellente stromento a questo

---

(1) Si comprende come non si possa rinforzare le imagini che mancano di dettagli nelle ombre, ma soltanto quelle che mancano d'intensità.

(2) Ciò non succede mettendo dell'acido tartarico nel ferro.

scopo (1). La soluzione così mescolata si versi immediatamente sulla lastra, operando nello stesso modo che abbiamo indicato per lo sviluppo.

L'imagine si rinforza tosto, sicchè bisogna sorvegliarla attentamente, arrestando l'azione del riduttore quando si crede sufficiente l'intensità. Per fissarla basta lavare la lastra in abbondante acqua.

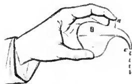


Fig. 164.

Non si deve credere per questo che si possa dare un gran vigore ad un' imagine debolissima; no, le ombre mancheranno sempre di dettagli e l' imagine stampata mancherà delle mezze tinte.

Noi non siamo del resto caldi fautori di questo doppio sviluppo col solfato di ferro e coll'acido pirogallico, perchè nella seconda operazione si manifestano sovente delle macchie e perchè abbiamo la convinzione che si possano ottenere delle prove negative d' un grandissimo vigore col solo solfato di ferro combinato coll' acido tartarico. In ogni caso questa mistura può sostituirsi con vantaggio all'acido pirogallico nella necessità di rinforzare.

Si seguono diversi altri metodi per rinforzare, sia prima che dopo il fissamento. Li abbiamo esposti in un diligente articolo pubblicato nel *British Journal of Photography*, 1862, di cui porgiamo un riassunto:

1.° Si può rinforzare le imagini coprendo il negativo, dopo averlo fissato, d'una soluzione alcoolica di jodio, lavando, immergendo nel bagno d'argento e sviluppando al modo solito in piena luce. Diventa poi inutile il fissare. — Questo processo curioso sotto il punto di vista scientifico, è troppo lungo nella pratica.

2.° Se l'azione del rinforzatore non è stata vigorosissima, si copra il negativo d'una soluzione diluita di cloruro d'oro o di platino.

Dovrà preferirsi il cloruro d'oro, perchè questa sostanza si trova nel laboratorio d'ogni fotografo. La soluzione sarà dunque di

Cloruro d'oro	1 gramma
Acqua	2 litri

(1) Una piccola bottiglia a bocca smerigliata di recentissima invenzione inglese, è da preferirsi a questo conta-goccie. Ha larga base e solida, ed il liquido, che facilmente si introduce, vi si conserva a quest' uso esclusivo, ben turato e per lungo tempo. (*Il traduttore.*)

Il cloruro d'oro cambia immediatamente la tinta del negativo, perchè l'argento che costituisce l'imagine è trasformato in cloruro violetto, nel mentre che precipita l'oro.

3. Finalmente il bicloruro di mercurio tanto da solo, quanto combinato con alcune altre sostanze, può servire a rinforzare le prove, ma i metodi precedenti essendo più che sufficienti, non esamineremo i processi al bicloruro di mercurio, che sotto il rapporto scientifico (1).

§ 257. *Inverniciare e ritoccare i negativi.* — Allorchè la negativa non è destinata a fornire un gran numero di prove, basta, dopo averla lavata, ricoprirla di una soluzione di gomma arabica ed acqua. Questa vernice però è alterabilissima, poichè l'umidità condensandosi spesso sulla lastra durante l'esposizione ai raggi solari, la carta positiva si attacca alla parte collodionata e la guasta, causa il nitrato d'argento che contiene.

Le vernici comunemente conosciute servono dunque meglio allo scopo di proteggere l'imagine. La vernice d'ambra fusa e di benzina, che s'applica a freddo, oppure la vernine formata di gomma lacca e d'alcool, che si dà a caldo (veggasi *vernici*), sono le migliori. S'applicano tutte e due quando la superficie collodionata è secca. La prima si dà nello stesso modo che si versa il collodio, ma l'applicazione della seconda è più difficile, dovendo la lastra venire riscaldata. A tale uopo la si espone con precauzione sulla fiamma di una lampada a spirito, avendo cura di riscaldare il vetro egualmente in ogni sua parte, facendolo scorrere sulla fiamma da un

---

(1) La prima azione d'una soluzione di bicloruro di mercurio sullo strato d'argento è la seguente:


$$2Ag + HgCl = Ag_2Cl + Hg_2Cl.$$

Annerisce dunque per la produzione del cloruro violetto, mentre il protocloruro di mercurio resta in dissoluzione.

Se l'imagine vi si ferma un tempo sufficiente:


$$Ag_2Cl + 2HgCl = 2AgCl + Hg_2Cl.$$

Essa dunque imbianca, ed il protocloruro si precipita sul cloruro d'argento.

L'imagine formata dai cloruri d'argento e di mercurio è d'un bianco pallido e poco sensibile alla luce; tuttavia in capo a lungo tempo, il protocloruro di mercurio s'elimina lentamente.

Lo strato bianco può farsi nero coll'idrogene solforato (sig Donny), coi solfidrati alcalini, coll'iposolfito di soda, cloruro d'oro, e coll'amoniaca, ecc. Ma ciò che vi ha di più curioso si è, che sotto l'influenza d'una soluzione di joduro di potassio, la parte sensibile della lastra ingiallisce per la trasformazione del cloruro di mercurio in joduro. È questo a nostro avviso il solo esempio noto in chimica, in cui il jodio altera il cloro. I rinforzatori coi sali di mercurio sono di poco stabile effetto per l'alterazione cui vanno soggetti alla luce i prodotti che si formano.

capo all'altro. La temperatura della lastra dev'essere tale che applicandovi il dorso della mano, possa facilmente sopportarne il calore. Se fosse troppo calda, la vernice non scorrerebbe che difficilmente, e se troppo fredda non asciugherebbe colla desiderata prestezza. La si dà come si versa il collodio, raccogliendone in una bottiglia l'eccedenza. Quando la lastra è secca si continua a riscaldarla per ottenere la maggiore aderenza della vernice. È un'operazione assai delicata, perchè se la vernice è troppo fredda, lo strato di vernice, invece d'essere trasparente, si rapprende: il che non guasta affatto il negativo, ma lo rende meno resistente agli strofinamenti. L'operazione di stendere uniformemente la vernice alla gomma lacca diviene di maggiore difficoltà per le lastre di grande dimensione. Talvolta succede di dover ritoccare un negativo per le macchie rotonde e bianche che vi si scoprono e che diventano poi nere nella prova positiva sulla carta. Se invece queste macchie sono nere, non costituirebbero che macchie bianche sul positivo, e bisognerà allora ritoccare quest'ultimo.

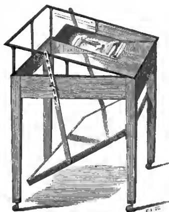


Fig. 165. Tavolo pel ritocco delle negative.

Il ritocco d'un negativo è cosa estremamente delicata e difficile. Ecco l'apparecchio di cui si servono i fotografi per tale oggetto (fig. 165).

Si toglie da un piccolo tavolo il suo coperchio per mettere allo stesso posto una grossa lastra di cristallo portata da aste di ferro. Al disotto si dispone un gran foglio di carta bianca, tesa sopra un telajo o sopra una lastra stagnata della quale si può variare l'inclinazione col meccanismo che si scorge nella figura 165.

La luce si riflette sulla lastra stagnata o sulla carta e per trasparenza si può esaminare il negativo, quando venga collocato a piatto sulla grossa lastra di cristallo, che serve di coperchio al tavolo. È buona cosa l'aggiungere il soccorso d'un panno nero posto innanzi a sè, onde eliminare la luce che si riflette sul negativo.

Le macchie si ritoccano con miele, mediante piccolissimo pennello nero (1). Sonvi persone che ritoccano il negativo, prima d'inverniciarlo, con inchiostro di China, mescolato con una picciolissima quantità di *bleu* di Prussia; ma la vernice cambia qualche volta il colore del ritocco. La maggior parte dei fotografi ritoccano i negativi dopo averli verniciati.

Comunque siasi, lo ripetiamo, è d'estrema difficoltà il ritoccare un negativo. Questa operazione è molto più facile sulla prova positiva, sicchè fra le due devesi sempre scegliere di ritoccare quest'ultima. Quando per esempio si ha sopra un negativo una macchia bianca, siccome si riproduce in nero sul positivo e che non si può allora correggerla, sostituite a questa macchia bianca una nera, e di conseguenza avrete sulla carta una macchia bianca che si può facilmente ritoccare col pennello.

SEZIONE V. — Collodio secco (2).

§ 258. *Teoria del collodio secco.* — La soluzione del nitrato che impregna una superficie di collodio sensibilizzato svaporando si concentra. Si formano così nella superficie dei cristalli di jodonitrato d'argento (combinazione fra il joduro d'argento ed il ni-

---

(1) Il signor Blanchère dà la seguente formola:

Perossido di ferro, oppure **rosso inglese**, o **cromato di piombo**, o **d'avorio**, a piacere	10 parti
Miele bianco	2 »
Gomma arabica, sciolta a saturazione	2 »
Zuccaro candito	1 »

(2) Raccomandiamo a quelli fra i nostri lettori che desiderano conoscere i diversi processi del collodio secco, pubblicati fino oggidì, un'opera intitolata: *Collodion sec* del signor Perrot di Chaumeux, nella quale sono descritti colla maggiore diligenza. È un eccellente libro; dettato con chiarezza e sobrietà d'ipotetiche spiegazioni.

trato, veggasi § 233), i quali cristalli distruggono l'omogeneità della superficie. Da ciò la necessità, se si vuole conservare una superficie di collodio sensibilizzata, di togliere, con un lavamento d'acqua, l'eccesso del nitrato d'argento che l'impregna. Ma questo trattamento toglie al joduro d'argento la più gran parte della sua sensibilità alla luce. Notisi eziandio che una superficie in tal modo lavata, una volta secca, è ancora meno sensibile, che allo stato umido.

Su questo punto gli autori non hanno concorde opinione. Secondo gli uni la superficie sarebbe incapace di produrre un'imagine coll' esposizione nella camera oscura; secondo altri l'otterrebbe, alla condizione d'un tempo d'esposizione a luce sufficiente. D'onde questo disaccordo d'opinioni? È quanto ci proponiamo di dilucidare, essendo ciò importantissimo, colle seguenti esperienze.

Un bioccolo di cotone fulminante preparato di fresco, è immerso nell'etere alcoolizzato in contatto del quale lo si lascia per alcune ore, onde si sciolga; vi si aggiunga del joduro di cadmio. Osserviamo che la soluzione ora arrossa, ora resta incolora. (È ben inteso che il cotone fulminante non abbia reazione acida, nè l'etere, nè l'alcool.) Supponiamo per un istante che il liquido non arrossi, ma che prenda soltanto una leggera tinta d'ambra. È ciò che succede usando del cotone fulminante di buona qualità. Copriamo un vetro netto con tale collodio, sensibilizziamone lo strato e laviamolo con cura nell' acqua distillata. Esposto alla luce intanto che è ancora bagnato, l'imagine si sviluppa per bene, ma intieramente velata, senza alcuna intensità, ed anche prolungando il tempo di posa i risultati non diventano migliori. Se invece di esporre il vetro tuttora bagnato, non lo si espone che secco, si osservano gli stessi risultati, ma l'imagine è molto più difettosa (1).

Ma se il cotone fulminante adoperato, invece di dare un collodio appena colorito della tinta d'ambra, dà un collodio decisamente rosso, allora si osservano risultati affatto contrarii. Certamente che lavando coll'acqua l'eccesso del nitrato d'argento che impregna la superficie dopo la sensibilizzazione, gli si toglie una parte della sua sensibilità, ed ancor più lasciandola essiccare in-

(1) Si volle spiegare questo fatto dicendo che nell'essiccare, il joduro d'argento si riuniva agglomerandosi, che perdeva della sua porosità, ecc., ma non vediamo su quale prova ciò s'appoggi, e ci sembra che tale potrebbe ben essere la causa della mancanza di finezza e non già quella della mancanza di sensibilità.

teramente, ma almeno l'imagine ottenuta non è velata ed acquista dell'intensità sotto l'influenza del rivelatore,

Esiste dunque una causa dell'opinione emessa dagli uni, cioè, che il collodio sensibilizzato e semplicemente lavato può dare delle imagini, od una causa dell'opinione contraria.

Un fatto notevolissimo si è, che i collodii fatti con cotone fulminante decomposto ed i collodii vecchi possono agire a secco senza alcun indumento preservatore, ed anche, per regola generale, un buon collodio (rapido cioè e che dia imagini poco intense) non può utilizzarsi per il processo a secco. La stessa cosa succede colla carta. Servitevi d'una carta molto pura, preparatela col joduro di potassio e col nitrato d'argento, lavatela con acqua ed essiccatela, voi non otterrete un'imagine, ma solo una cattivissima prova. Che se invece vi servirete d'una carta incollata, otterreto un risultato contrario. Dall'assieme di questi fatti concludiamo:

1.° Che il joduro d'argento puro è impotente ad ottenere delle imagini.

2.° Che se si trova in presenza d'una materia organica capace di combinarsi col nitrato d'argento, come l'albumina, la gelatina, la resina, ecc., può invece dare dei risultati nel processo a secco.

Ecco la prova di queste due regole:

A. Quando il collodio è nuovo, abbiamo, detto che non ozonizza l'etere (cioè non libera il jodio dei joduri), avremo, all'atto della sensibilizzazione, una superficie esente dalle materie organiche capaci di combinarsi col nitrato d'argento, e *l'imagine ottenuta alla solita maniera sarà interamente solubile nell'acido azotico puro.* — La stessa cosa succede colla carta.

B. Ma quando il cotone fulminante ozonizza l'etere ed il collodio diventa rosso al momento della sua preparazione, egli è indubitabile che contiene una materia organica eterogenea. La stessa cosa succede conservando lungo tempo il collodio (1).

Il cotone fulminante si scompone in materie fin qui sconosciute, ma è certo che non si ha più una semplice soluzione di joduro alcalino o metallico, ma bensì una soluzione contenente una materia organica capace di combinarsi col nitrato d'argento e tale da fornire un'imagine indipendentemente dal joduro d'argento.

Una prova di ciò la riscontriamo nell'imagine, che ottenuta al

---

(1) Veggasi in proposito un mio articolo che fu publicato dal *Moniteur de la photographie*, sulla decomposizione del collodio.

solito modo con un vecchio collodio e trattata coll' acido azotico non scompare del tutto; la combinazione argentico-organica resta invece e diviene tanto più visibile, quanto più decomposto era il collodio.

Per operare dunque a secco, basterà, dopo questa teoria, di sperimentare se l'imagine scompare o no coll' acido azotico dopo lo sviluppo; *se ne restano traccie, il collodio può agire a secco, altrimenti no.*

Così è senza punto di dubbio. Ecco dunque il metodo da seguire per operare con sicurezza a secco; coprite la lastra col collodio da adoperare, sensibilizzate la superficie, esponete e sviluppate col solfato di ferro e coll'acido pirogallico. Lavate coll'acqua pura, non appena l' imagine siasi sufficientemente svelata e copritela d'acido azotico. (Questo acido dev'essere puro e non intorbidarsi per l' aggiunta del nitrato d' argento.) L' imagine sparisce immediatamente. Togliete l'acido passando per alcuni istanti la lastra nell'acqua ed esponetela in piena luce. Esaminate allora attentamente la superficie, specialmente nella parte che corrisponde al cielo od alle parti chiare del modello: l'imagine voi non la distinguerete affatto con dei buoni collodi; ma con quelli che furono preparati impiegando del cattivo e vecchio cotone fulminante, od anche con vecchi collodi, vedrete benissimo l' imagine e tanto più chiaramente, quanto più i collodi sono decomposti.

Non sono i collodi che furono preparati col cotone fulminante acido che danno luogo a questo fenomeno, poichè basterebbe l'aggiungere un acido al collodio; no, il cotone fulminante, anche il meglio preparato, si scompone adagio egualmente bene quando è sciolto, come allorquando lo si conserva in bottiglie. Quanto più è fresco, quanto più la superficie è costituita dal joduro d'argento puro, sarà tanto più rapido; ma se vecchio avrà maggior potenza a liberare il jodio dal joduro, conterrà della materia organica capace di combinarsi col nitrato d'argento o sarà tanto più atto a servire a secco.

§ 259. *Collodi speciali.* — I primi processi per operare a secco col collodio furono proposti dai signori Spiller e Crookes. Consistevano, o nell'introdurre un sale deliquescente nel bagno d'argento di modo che la lastra restasse umida all'estrazione dal bagno, o nel lavare la lastra dopo il bagno d'argento, e poi coprirla di una soluzione d'azotato di magnesia. Questo sale, di facilissima deliquescenza, penetrava i pori della superficie del collodio, gli impe-

diva di asciugare e gli conservava così la sua sensibilità. Dopo l'esposizione alla luce, la superficie d'azotato di magnesia veniva tolta via coll'acqua distillata e l'imagine sviluppata con una mistura d'acido pirogallico e di nitrato d'argento. Il fissamento si praticava nella solita maniera.

Il sig. Shadbolt più tardi fece uso d'una soluzione di una parte di miele in tre parti d'acqua; la stendeva sulla lastra operando in tutti i punti come precedentemente. Qualche tempo dopo, questo processo fu modificato nella parte operativa dal sig. Mansell.

Il sig. Ziegler impiegò una mucilagine di semi di lino; i signori Giovanni Spiller e Crookes la glicerina diluita tre volte il suo volume con acqua; il dottor Norris la gelatina; il sig. Maxwell-Lyte la gomma arabica e metà gelatina; il sig. Llelewyn l'ossimele; il sig. Dupuis la destrina; in una parola, vennero impiegate successivamente tante sostanze, non suscettibili di essicare, nè di cristallizzarsi. Ma tutti questi processi e specialmente i primi dei signori Spiller e Crookes, non sono veri collodi a secco, poichè non riescono che coi vecchi collodi; altro non sono che collodi conservati, speciali a tale oggetto.

§ 260. *Processo dell'abate Despratz.* — Il sig. Despratz, cui l'arte deve degli eccellenti processi, volendo rimediare ad alcuni difetti della superficie di pirossilina coll'uso di collodio contenente un mezzo per cento di resina, s'accorse che un tale collodio possedeva la curiosa proprietà di poter servire a secco, con un semplice lavamento, al sortire del bagno d'argento. Il sig. Despratz deve adunque essere considerato come il primo autore del vero collodio a secco. La teoria del suo processo è semplice; introduce nel collodio una sostanza (la resina) che forma col nitrato d'argento una combinazione argentico-organica brillante, analoga agli strati che danno i vecchi collodi. Questo metodo è infallibile. Eccovi il processo come lo pratica questo dilettante. Scioglie in 200 grammi di collodio 1 gramma di resina comune in polvere, versa questo collodio sulla lastra, e la sensibilizza come di solito, ma all'atto di toglierla dal bagno d'argento, lava la lastra con acqua distillata, l'appoggia al muro per asciugarla e se ne serve con vantaggio allorchè è asciutta, quand'anche molti giorni fossero trascorsi dalla sua preparazione.

Invece della resina, il sig. Dubosq impiegò l'ambra; il sig. Hardwich la glicirizina, ecc., ma al punto di vista teorico questi processi non sono differenti da quello del sig. Despratz.

§ 261. *Processo Taupenot.* — La scoperta fatta nel 1855 dal sig. Taupenot del processo col collodio albuminato, non deve punto essere considerata come di un collodio secco, ma piuttosto siccome un nuovo processo sull'albumina. (Veggasi nella *Storia*, pagina 5, e *Processi sul collodio albuminato*, pag. 183.)

§ 262. *Processo Fothergill.* — Il sig. Fothergill modificò il processo di Taupenot e lo trasformò in vero collodio secco. Egli lava rapidamente la superficie al sortire del bagno d'argento in modo da lasciarvi alcune traccie del nitrato che servì a sensibilizzare la lastra, poi la ricopre d'albumina che si combina colle traccie del nitrato e forma così la materia argentico-organica che darà luogo all'imagine; infine toglie via l'albumina coll'acqua. La superficie secca è dunque costituita dal joduro d'argento ed inoltre da una piccola quantità dello stesso metallo. Lo sviluppo succede come nel processo col tannino, del quale parleremo fra breve.

§ 263. *Processo Pestchler e Mann.* — Pestchler e Mann hanno essi pure modificato il processo Taupenot in un modo assai curioso. Invece dell'albumina jodurata si servono dell'albumina clorurata (0gr, 128 di sale marino in 31 grammi d'albumina), e fanno essicare la lastra al fuoco. Per sensibilizzarla la lavano semplicemente sotto un zampillo d'acqua e la lasciano asciugare all'aria. Secondo questi autori, la teoria di tale fatto singolare sarebbe abbastanza semplice. Con un eccesso di sale marino la superficie è insensibile alla luce, ma l'acqua togliendo via questo sale, non resta sulla lastra che del joduro e delle traccie d'argento pure e sensibili se esposti alla luce.

§ 264. *Processo Russell.* — Da ultimo, od è poco tempo, il sig. Russell pubblicò un metodo di collodio secco così originale e così perfetto ne'suoi risultati, da occuparci unicamente di lui descrivendolo per filo e per segno. Il sig. Russell riveste anzi tutto la lastra di gelatina, poi di collodio che si sensibilizza e si lava come in tutti i processi a secco. Copre allora la lastra col tannino, per lasciarla essiccare. Tutte le altri susseguenti operazioni sono affatto simili a quelle dei soliti processi.

§ 265. *Processo Poitevin.* — Il sig. Poitevin, in un articolo pubblicato dal giornale della Società francese di fotografia, ci ha data la spiegazione teorica del processo del maggiore Russell. Provò che il tannino sostituiva esattamente il nitrato d'argento pel rapporto col joduro di questo metallo, che gli dava cioè la proprietà di riprendere la sua sensibilità alla luce, sensibilità

che aveva perduta per i lavamenti della lastra. Ma il tannino essiccando non attacca la superficie come il nitrato d'argento, sicchè il suo uso torna di sommo vantaggio. Tutti gli sviluppatori secondo il sig. Poitevin, agiscono come il tannino, anzi lo stesso sig. Poitevin basò su questa proprietà un processo molto curioso (1).

§ 266. *Processo England.* — Il signor England aggiunse al tannino un po' di miele, che sembrerebbe avere per effetto di conservare una certa porzione d'umidità alla superficie della lastra; ma la

---

(1) « Il metodo che propongo si può applicare a tutti i processi conosciuti, sia che si tratti di carta cerata, d'albumina, di gelatina, di collodio umido o secco: di più, la purezza attuale e speciale dei prodotti, carta, collodio, bagno d'argento non sarà più una condizione assolutamente indispensabile. Ecco questo metodo, parlando del quale io non mi occuperò che dell'uso del collodio jodurato, non avendone adoperato altro. Preparo dunque questo collodio al modo solito e nelle note proporzioni: $^1/_2$ gramma di joduro per 100 di collodio; lo verso sulla lastra o l'immergo in un bagno d'argento preparato all'8 od al 10 per cento; lavo poscia coll'acqua comune la superficie di joduro d'argento che s'è formata onde toglervi la maggior parte del nitrato che la ricopre, e ciò che potrà sorprendere qualche operatore, si è che non necessita di sottrarsi alla luce del giorno, per fare questa operazione. La lastra essendo abbondantemente lavata, la ricopro d'una dissoluzione di joduro di potassio (4 di joduro sopra 100 d'acqua circa) già antecedentemente saturata di joduro d'argento, coll'aggiunta di alcune goccie della soluzione del nitrato d'argento nella boccia che lo contiene. D'altronde questa dissoluzione di joduro di potassio può servire fino alla fine, non essendo necessario di formare un bagno, bastando versarla a più riprese sullo strato di joduro d'argento e raccoglierla dopo nella stessa boccia. Quest'operazione io la faccio in piena luce, e, cosa molto importante, lascio esposte in pieno giorno, per alcuni minuti almeno, la superficie che fu trattata in tal modo. Ciò ha per iscopo di distruggere tutti i germi di macchie o velature che si manifesterebbero più tardi nello sviluppo finale. Lavo poscia con abbondante acqua per togliere, più che sia possibile, il joduro alcalino che produce il suo effetto, ed ho allora una superficie di joduro d'argento insensibile affatto alla luce ed impotente a provocare la riduzione dei liquidi rivelatori. Per rendere sensibile questa lastra, basta versare sulla sua superficie, ma ben inteso in luogo oscuro, della dissoluzione diluita di tannino, 5 per 100; posso allora servirmene tosto nella camera oscura, e diventa tanto sensibile quanto una lastra sensibilizzata col nitrato d'argento. Per far comparire l'imagine latente, lavo, onde togliere l'eccesso del tannino, verso sulla superficie, che ha ricevuto l'impressione, una dissoluzione d'aceto-nitrato d'argento, al 2 o 3 per 100, e poscia quella di solfato di ferro o d'acido pirogallico. Lo sviluppo succede così assolutamente come nei soliti processi, ma ciò che è notevole e di sommo vantaggio, si è che si ottengono in tal modo, a colpo sicuro e senza grandi precauzioni, delle prove negative nettissime, piene di vigore e senz'alcuna macchia. »

« Invece di adoperare subito la lastra fatta sensibile dal tannino, si potrà lasciarla asciugare per operare a secco: essa si conserverà maggior tempo che non si conserverebbe se ci fosse del nitrato d'argento sulla sua superficie. Si potranno anche preparare preventivamente delle lastre col joduro d'argento inattivo, lasciarle asciugare e sensibilizzarle col tannino in soluzione diluita, od anche, il che è da preferirsi in questo caso, in una soluzione d'alcool. Tutti questi mezzi, lo si ripete, daranno eccellenti risultati. »

« Qui non si dà che un metodo; tutto ciò che si può assicurare si è, che questo metodo, che potrà applicarsi a tutti i processi conosciuti, esige minori cure e sopratutto prodotti meno perfetti riguardo al loro stato speciale e chimico, che ciò succede nei processi soliti, in cui il nitrato d'argento entra in tutto, od in parte soltanto, nella sensibilità del joduro d'argento. »

più curiosa modificazione portata a questo processo, consiste nello sviluppo a caldo, come lo descrive il signor Draper, le cui ricerche scientifiche sulla fotografia hanno reso il suo nome popolare. Il sig. Antony di Nuova-York trova vantaggio, riguardo alla rapidità, esponendo le lastre preparate col tannino ai vapori di debole ammoniaca. A tale effetto, la lastra è collocata, il giorno prima di servirsene, per alcuni secondi sopra una bacinella contenente dell'ammoniaca, diluita con quattro volte il suo volume d'acqua.

§ 267 *Processo col tannino* (1). *Pulitura delle lastre.* — La pulitura delle lastre, nel processo al tannino, deve farsi come di solito, avvertendo essere buona cosa il pulire i contorni, se non si vuole incominciare col coprire la lastra con uno strato di gelatina.

Questa operazione si fa facilmente mettendo la lastra a piatto sopra una tavola ed una riga di legno ad uno de'suoi lati, in modo da lasciare che questo lato avanzi d'un centimetro e su di esso si passa una pietra d'arrotino od in mancanza di questa un pezzo di mattone bagnato.

In tal guisa si fa facilmente nel contorno della lastra una cornice spolita nelle di cui ineguaglianze lo strato di collodio contrae una forte adesione, il che impedisce allo strato stesso di sollevarsi durante le susseguenti operazioni. Siccome però tale operazione riesce molto nojosa, non la si eseguirà se non quando verrà giudicata indispensabile.

Le lastre che hanno già servito, specialmente allorquando furono rivestite di gelatina, si nettano con difficoltà. In tale caso si impieghi la potassa caustica od il carbonato di soda, attenendosi al processo solito che abbiamo descritto al § 250.

§ 268. *Preparazione delle lastre colla gelatina* (2). — Sappiamo già che questa operazione non è indispensabile, per cui la si può sopprimere osservando le raccomandazioni che faremo per questo caso speciale.

Per preparare una dissoluzione di gelatina ben limpida, ecco come si deve operare: in un vaso di porcellana mettete un mezzo litro d'acqua fredda, e per due o tre ore tenete immersi cinque grammi di gelatina che si gonfierà lentamente (a meno che la temperatura non sia troppo bassa, ed in questo caso opererete in

(1) Il signor Russel publicò il suo metodo in un piccolo volome, che fu tradotto in francese dal sig. Aimé Girard.

(2) Questa parte del processo del maggior Russel è oggi quasi interamente abbandonata.

luogo riscaldato). Aggiungetevi allora un centimetro cubico d'acido acetico cristallizzabile e mettete il vaso sul fuoco, onde si sciolga la gelatina. Non fa bisogno che l'acqua entri in ebollizione, basta che acquisti una temperatura di 70.° Aggiuntevi da ultimo 30 centimetri cubici di alcool, un gramma di joduro di cadmio, 0, gr. 25 di bromuro e qualche foglietta di jodio, poi filtrate due o tre volte attraverso la carta ed in luogo caldo.

Eccovi dunque la ricapitolazione della formola:

1° Acqua pura	500 cent. cub.
Acido acetico	1 »
Gelatina.	5 grammi
2° Alcool	30 cent. cub
Joduro di cadmio	1 gramma
Bromuro di cadmio.	0,25 »
Jodio.	qualche foglietta

Una soluzione di gelatina così preparata è limpida e si conserva molto bene.

Le lastre sono collocate sopra un sostegno presso il fuoco, onde raggiungano una temperatura un po' più elevata di quella della mano. Se troppo calde, presentano delle difficoltà per l'estensione della gelatina che diventa allora troppo fluida. La gelatina, essendo collocata in una boccia rotonda a fondo piatto, sia egualmente riscaldata onde possa rendersi abbastanza scorrevole. Se ne versa allora una certa quantità sulla lastra (che si tiene sopra un porta-lastre con manubrio) e la si obbliga a distendersi uniformemente. È un'operazione delicata. Se la lastra e la gelatina sono troppo calde, il liquido si distende male, perchè troppo fluido; se troppo fredda, si presenta la stessa difficoltà, perchè la gelatina è allora troppo densa. La temperatura dev'essere tale, che la gelatina abbia la consistenza del collodio jodurato: si può d'altronde ajutare il liquido ad estendersi col mezzo d'una carta da giuoco ben asciutta, facendola passare da una parte all'altra della lastra quando la gelatina sia stata versata nel mezzo. L'eccesso del liquido è raccolto in una boccia separata, e la lastra collocata contro il muro, lontana dal fuoco ed appoggiata alla base, sopra carta asciugante, onde diventi secca.

Le lastre gelatinate ed essiccate si mettono in una cassetta a scannellature, nella quale si conservano per tempo indefinito.

§ 269. *Versamento del collodio, sensibilizzazione della super-*

ficie e lavamento. — Scopo dello strato di gelatina non è soltanto quello di facilitare l'adesione della superficie del collodio, ma anche di potere riuscire con ogni sorta di collodio. Quando adunque la si sopprime, bisogna: 1.° ricorrere a lastre il di cui contorno sia stato spolito; 2.° scegliere il collodio negativo colla stessa cura, come se si trattasse del processo umido; 3.° rivestire di vernice il contorno della lastra onde fortificare l'adesione collo strato di collodio. Questa vernice si dà dopo il tannino.

Il collodio (1), sia che si pratichi o no l'antecedente operazione di stendere la gelatina, viene versato sulla lastra e sensibilizzato nel bagno d'argento al modo solito. È però necessario che il bagno d'argento sia leggermente acido, poichè un bagno neutro od alcalino produce una velatura ed impedisce lo sviluppo delle mezzetinte. Bisogna dunque preparare un bagno d'argento espressamente per questo uso ed aggiungervi un mezzo per cento d'acido acetico.

Tolta dal bagno d'argento, la lastra si lava con acqua distillata col mezzo d'un orciuolo, poi la si colloca in piedi per un quarto d'ora in un tinozzo d'acqua di pioggia filtrata, onde sbarazzarla dalle ultime traccie di nitrato d'argento.

§ 270. *Applicazione dello strato di tannino.* — Si prepari la seguente soluzione:

Acqua	100 grammi
Tannino	5 »

S'agiti fortemente e si filtri. Talvolta la filtrazione è difficile ed allora lasciate riposare la soluzione per alcune ore; dopo filtrata vi si aggiungono 5 centimetri cubic. d'alcool. Non si dimentichi che l'alcool deve essere aggiunto dopo la filtrazione, non mai prima, perchè il tannino contiene sempre una materia resinosa che non si scioglie nell'acqua alcoolizzata. L'alcool impedisce che la dissoluzione del tannino si decomponga e le permette di penetrare più facilmente lo strato del collodio. Levata la lastra dal tinozzo d'acqua di pioggia con un uncinetto di vetro, la si lava prima con un orciuolo onde toglierví meccanicamente le impurezze, abbandonandola poi alcuni momenti sopra un sostegno per lasciarla sgocciare.

Col tannino contenuto in un bicchiere e la lastra assicurata sopra un telajo a manubrio, si versa il tannino sullo strato, per rac-

(1) Secondo il signor Russell è cosa importante l'aggiungere un bromuro al joduro nel collodio. La formola che leggesi a pag. 204 calza dunque perfettamente a questo processo.

coglierlo in un altro bicchiere e riversarlo una seconda volta, operando esattamente come nello sviluppo dell'imagine che abbiamo già descritto. Dopo di ciò viene posta sopra uno sgocciatojo a scannellature (fig. 124); ma è ben inteso che tali lastre debbono essere conservate in luogo asciutto e perfettamente difeso dalla luce.

Se le lastre non furono preventivamente coperte da uno strato di gelatina, non si dovrà, se non quando il tannino sia secco, rivestire il margine dello strato (che è appunto quella cornice spolita di cui abbiamo parlato) d'una vernice densa e tenace (1); operazione che si fa col pennello.

Prima di chiudere le lastre nelle loro cassette. non bisogna mai dimenticare di lasciar bene asciugare la vernice, altrimenti si sporcherebbero le scannellature della cassetta in modo irreparabile (2).

§ 371. *Esposizione della lastra alla luce.* — Le lastre preparate col tannino sembrano conservarsi per molto tempo; ma il maggiore Russell non ha mai spinto le sue esperienze al di là di un mese. Questo lasso di tempo è già gran cosa, ed avviene di raro che si debbano conservare più lungamente.

L'esposizione alla camera oscura sembra essere di due o tre volte il tempo occorrente nel processo umido, ma questo tempo lo si può considerevolmente abbreviare addottando uno sviluppatore alcalino.

§ 272. *Sviluppo dell'imagine.* — Preparate prima di tutto le due seguenti soluzioni, che durano per un tempo indefinito:

N. 1	Alcool	100 cent. cub.	N. 2	Nitrato d'argento .	4 grammi
	Acido pirogallico.	15 grammi.		Acido citrico. . . .	4 »
				Acqua	100 »

Immergete la lastra nell'acqua distillata (3), oppure lavatela col zampillo d'un orciuolo; prendete un centimetro cubico della soluzione N. 1 ed aggiuntevi alcune goccie della soluzione N. 2; versate sulla lastra. L'imagine non tarda a camparire, senza spingere lo sviluppo a rapida azione, se non vuolsi perdere affatto l'imagine. Se non la si sviluppasse con sufficiente intensità, lavate la lastra, versatevi di nuovo dello sviluppatore aggiungendovi una porzione

(1) La migliore vernice per questo uso consiste in una soluzione di caoutchouc, tagliato in piccole strisce, nella benzina.

(2) Le lastre sono più sensibili alla luce, ma si conversano minor tempo, quando dopo averle per alcuni istanti ricoperte di tannino, glielo si leva con lavamento d'acqua.

(3) Devesi notare che lavando la lastra con un miscuglio di acqua e d'alcool, l'adesione dello strato è così tenace da tornare inutile il dare la vernice al contorno della lastra.

molto più forte di nitrato d'argento. Quando l'imagine ha raggiunto un sufficiente vigore, la si lava e la si fissa come di solito (1).

§ 273. *Sviluppamento alcalino.* — Questo metodo di sviluppare permette di diminuire considerevolmente il tempo d'esposizione alla luce delle lastre al tannino. Ecco come si opera.

Anzi tutto si lava in acqua la lastra; poi la si sparge d'una soluzione di una o due goccie d'ammoniaca sopra 60 centimetri cubici d'acqua. Invece dell'ammoniaca si può adoperare un gramma di carbonato d'ammoniaca oppure un gramma di carbonato di soda sopra 50 d'acqua.

L'imagine, in capo ad alcuni minuti, non tarda a comparire, ma non acquista intensità. Lavate allora e copritela d'un miscuglio d'acido pirogallico e nitrato d'argento all'acido citrico di cui sopra abbiamo fatto cenno; e quando l'imagine avrà raggiunta tutta la sua intensità, lavate e fissate.

§ 274. *Fissamento.* — Si deve fissare coll'iposolfito di soda e non col cianuro che, essendo il più delle volte alcalino, tenderebbe a sollevare la superficie. Il lavamento infine esige delle precauzioni onde evitare lo stesso accidente.

Alla lastra, essiccata che sia, si dà la vernice come di solito.

SEZIONE VI — Insuccessi del processo sul collodio (2).

Divideremo questa sezione in tre parti, cioè:

§ 1. Insuccessi comuni al processo positivo ed al processo negativo.
§ 2. Insuccessi nel processo positivo.
§ 3. Insuccessi nel processo negativo.

§ 1. INSUCCESSI COMUNI AL PROCESSO POSITIVO ED AL PROCESSO NEGATIVO.

I principali sono: le prove velate, le macchie ed i segni di diversa natura.

(1) La modificazione dello sviluppo fatta dal signor Draper è molto curiosa. La lastra, dopo l'esposizione alla camera oscura, viene immersa in una bacinella verticale di zinco contenente dell'acqua bollente, ed immediatamente dopo essere stata tolta fuori, coperta dalla soluzione fredda d'acido pirogallico misturato di nitrato d'argento. L'imagine si sviluppa rapidamente, e quando si crede avere raggiunto sufficiente intensità, la si lava e si fissa. Questa modificazione permette di ridurre la posa all'istantaneità, quando il soggetto sia fortemente illuminato o gli obbiettivi d'un grande diametro ed a fuoco corto. Il maggiore Russell tuttavia, dopo ripetute esperienze, abbandonò questo modo di sviluppare, perchè otteneva sempre prove velate.

(2) La grande difficoltà di dividere questo capitolo in paragrafi ci determinò a seguire, nella disposizione tipografica, una diversa disposizione da quella adottata in quest'opera.

Prove velate.

Le cause che producono le prove velate sono di tre specie:
§ 1. Azione irregolare della luce.
§ 2. Impurezza dei prodotti adoperati.
§ 3. Mancanza di proporzione nelle dosi dei diversi preparati.

1.° Azione irregolare della luce.

A. *Posa esagerata.* Quando si esagera la posa oltre misura, la prova riesce rossa e completamente velata. Quando la posa non è che di poco prolungata, questi difetti sono per conseguenza meno sensibili.

B. *Troppa luce nel camerino del laboratorio,* ciò che può derivare da vetri gialli troppo chiari, oppure dalla luce artificiale che molti fotografi adoperano nel loro gabinetto: bisogna sempre aver cura di chiudere la luce in una lampada a pareti gialle.

C. *La luce che penetra nella camera oscura* o *negli astucci.*

D. *La luce solare che cade sull'obbiettivo.*

E. *Le pareti interne della camera oscura insufficientemente annerite.* Le pareti insufficientemente annerite riflettono della luce sulla lastra sensibile.

F. *La luce diffusa del cielo che cade sulla lente.* È questo il caso che succede nel riprodurre i paesaggi, e lo si evita coprendo l'obbiettivo con un tubo di cartone annerito all'interno e di una sufficiente lunghezza.

2.° Impurezza dei prodotti.

A. *Uso d'un nitrato d'argento troppo alcalino.* (Veggasi a pag. 217, linea 33.)

B. *Uso d'un collodio alcalino,* come è frequente il caso adoperando un collodio con joduro di potassio. Tale collodio macchia in turchino la carta rossa di tornasole.

C. *Uso d'un nitrato d'argento troppo lungamente tenuto in fusione.* (Veggasi a pag. 216, linea 19.)

D. *Bagno d'argento contenente materie organiche.* (Veggasi a pag. 219, linea 22.)

E. *Intromissione accidentale di alcune goccie d'iposolfito di soda, solfato di ferro od acido pirogallico,* ecc., *nel bagno d'argento;* nel quale caso bisogna preparare un nuovo bagno.

F. *Vapori d'ammoniaca, di solfidrato d'ammoniaca, di cianuro di potassio, nella camera oscura.*

G. *Politura delle lastre con ammoniaca;* questo alcali insufficientemente distrutto, si introduce allora nel bagno e lo rende alcalino.

3.° Mancanza di proporzione nelle dosi.

A. *Il collodio troppo jodurato.* Tre casi si presentano: 1° in cui il collodio è troppo jodurato, ed in cui una parte del joduro, che lo strato non è abbastanza potente di trattenere nelle sue fibre, si distacca nel bagno d'argento; 2.° in cui il collodio non è eccessivamente jodurato, ma l'imagine resta affatto superficiale; 3.° in cui, da ultimo, la proporzione del joduro è soltanto un po' troppo forte e l'imagine trovasi in parte nello strato ed in parte alla superficie. L'acqua leva via allora quest'imagine lasciando quella al disotto appannata, velata.

B. *Lo sviluppatore contenente troppo acido acetico,* caso che si verifica specialmente sviluppando coll'acido pirogallico.

Macchie.

Le macchie sono opache o trasparenti (a luce trasmessa), nere o bianche (a luce riflessa).

Macchie opache.

Sono prodotte:

A. *Dal collodio non deposto.*

B. *Da mancanza di pulitezza nella gola della boccia contenente il collodio.*

C. *Dalla polvere dell'astuccio o della camera oscura.*

D. *Dall'argento ridotto che nuota nel riduttore, intanto che si sviluppa l'imagine*, per cui bisogna tenere in continuo moto la lastra durante l'operazione, onde queste particelle metalliche non abbiano a fissarsi sullo strato.

Macchie trasparenti.

Sono prodotte:

A. *Da un bagno d'argento torbido.*

B. *Dalla concentrazione del nitrato d'argento.* (Veggasi a pagina 216, linea 10.)

C. *Dalle traccie del joduro e del bromuro non intieramente sciolto nel collodio*; è questo un difetto raro, specialmente quando il collodio sia ben deposto.

D. *Dalle particelle organiche in sospensione nello sviluppatore,* al che si rimedia non adoperando che soluzioni filtrate.

Segni di diversa natura.

A. *Rete trasparente sull'imagine essiccata, striscie, screziature.* (Veggasi a pag. 207, linea 13, *effetti dell'acqua.*)

B. *Righe sullo strato.* (Veggasi a pag. 235, linea 11.)

C. *Linee nel senso in cui fu pulita la lastra.* Provengono dallo strumento umido con cui si pulì la lastra, della di cui presenza possiamo assicurarci alitando sulla lastra prima di versarvi il collodio, perocchè queste linee diventano allora visibili e si conservano nell'imagine.

D. *Linee oleose,* provenienti da due cause. (Veggasi a pag. 235, linea 24 e pag. 242, linea 33.)

E. *Traccie grasse sulla lastra.* Ne sono causa le strisce d'argento ridotto.

F. *Collodio troppo denso* sul quale un'imagine non ha avuto il tempo di posa necessario per imprimersi senza un rinforzatore.

G. *Linee ondulate d'argento ridotto,* provenienti dal versare malamente il riduttore sulla lastra.

H. *Macchie che invadono tutta la prova durante lo sviluppo* risultanti dall'ineguale applicazione del riduttore.

I. *Prove annuvolate.* Collodio troppo recente.

J. *La prova bleu all'uscire dall'iposolfito di soda diventa rossa in capo a pochi giorni e si copre di macchie stellate.* Lavamento imperfetto coll'iposolfito.

§ 2.° INSUCCESSI SPECIALI AL PROCESSO SOPRA COLLODIO POSITIVO.

A. *L'imagine manca di contrasto fra i chiari e gli scuri.* Ciò dipende da una posa troppo lunga, da un collodio troppo bromurato, oppure da un bagno d'argento troppo neutro.

B. *Le ombre appannate.* Aggiungete dell'acido acetico al bagno d'argento.

C. *I bianchi sono grigi.* Avete spinto troppo lo sviluppo, oppure avete fissato coll'iposolfito e non col cianuro, o il riduttore non contiene sufficiente acido solforico.

D. *Un velo copre l'imagine.* Lo strato divenendo secco, codesto velo è più pronunciato e può essere tolto via con un bioccolo di cotone. Lo si leva meglio coprendo prima la lastra d'una soluzione alcoolica di jodio debole, poi di cianuro di potassio. Il velo formato da argento ridotto, si trasforma pel jodio in joduro d'argento, che si scioglie allora nel cianuro. Questo trattamento è energico e vorrà essere adottato con precauzione.

§ 3.° INSUCCESSI SPECIALI AL PROCESSO NEGATIVO.

A. *Mancanza d'intensità.* Il cotone fulminante che avete adoperato è di cattiva qualità. — Il collodio troppo fluido. — Avvi un eccesso di bromuro nel collodio. — Il collodio è alcalino. — Il collodio è vecchio. — Il bagno d'argento è acido; contiene materie organiche. — Passò troppo tempo fra la sensibilizzazione e lo sviluppo.

B. *Eccesso d'intensità nei grandi chiari e mancanza di nettezza negli scuri.* Posa troppo corta e sviluppo troppo forte.

CAPITOLO V.

APPENDICE.

§ 275. *Fotografia sull'amido e gelatina.* — L'amido fu adoperato da Niépce di S. Victor prima della scoperta del suo processo sull'albumina. Il sig. Niépce stendeva uno strato d'amido jodurato sulla lastra e la lasciava essiccare, per sensibilizzarla poi in un bagno d'argento, esporla alla camera oscura, svilupparla coll'acido gallico e fissare coll'iposolfito l'imagine formata.

La gelatina fu nello stesso modo adoperata dal sig. Poitevin, ma è ancora più lenta dell'albumina ad impressionarsi nella camera oscura.

§ 276. *Fotografia sulla cellulosa* (1). — Immediatamente a lato del processo sul collodio viene quello alla cellulosa, di cui è minore la rapidità e maggiore la finezza. Si fa una soluzione d'ossido di rame nell'ammoniaca, sia col dissolvere direttamente quest'ossido

(1) D. Van Monckhoven. *Relazione all' Accademia delle scienze*, 29 marzo 1859.

nell'ammoniaca, sia col versare a più riprese questo alcali sopra avanzi di rame collocati in un imbuto. La soluzione è di colore turchino carico. Vi si disciolgono 10 grammi di cotone ogni litro ed eguale quantità di potassio. Questa soluzione per la sua consistente densità si può versarla sulle lastre come il collodio. Lo strato che forma è trasparente, ma nell'essiccare si colora in rosso. Si è a questo punto che la si immerge in un bagno d'argento accresciuto d'una debole quantità d'acido azotico, che toglie l'ossido di rame e trasforma il joduro alcalino in joduro d'argento bianco.

Partendo da questo punto il processo è quello del collodio.

§ 277. *Fotografia sulla silice.* — Il sig. Eugenio Garneri (settembre 1861) si servì d'una soluzione di silice jodurata, preparata col versare dell'acido idrofluosilico nel silicato di potassa, fino a neutralizzazione completa della potassa. Il liquido chiaro, consisistente in silice solubile, o piuttosto gelatinoso, è jodurato col joduro di potassio e versato sulle lastre come si farebbe col collodio. Quando lo strato ha preso la consistenza di congelamento, lo si sensibilizza, si espone, si sviluppa e si fissa come al solito. Si può semplificare questo metodo, secondo il sig. Garneri, preparando direttamente la soluzione silicosa coll'aggiunta dell'acido jodidrico ad un silicato alcalino.

§ 278. *Fotografia su vernici jodurate.* — Nell'estate del 1862 esperimentammo diverse vernici jodurate. La vernice bianca di gomma lacca ed alcool, jodurata col joduro d'ammonio, dà imagini molto rapide, ma poco fine.

La stessa vernice stesa a caldo esige lunga posa alla camera oscura, ma fornisce in compenso imagini finissime, che potrebbero essere adoperate per la stampa delle positive sopra vetro per trasparenza, causa la solidità della loro superficie.

§ 279. *Fotografia microscopica.* — Si possono ottenere delle prove fotografiche estremamente piccole, servendosi del processo all'albumina, la cui finezza è conosciuta, e nello stesso tempo di obbiettivi a fuoco cortissimo. D'ordinario si è con un negativo che si lavora riproducendolo positivo e sopra lastre albuminate di qualche millimetro quadrato.

Crediamo far cosa grata ai nostri lettori, togliendo i seguenti passaggi da un'opera recentemente pubblicata dal sig. Dragon sotto il titolo: *Trattato di fotografia microscopica.*

« Il più importante degli apparrecchi è la camera oscura: eccovi la sua figura, la spiegazione e l'istruzione per servirsene.

« Le prove si ottengono da un tipo, del formato di un biglietto da visita, o mezza lastra, o lastra normale. Il tipo è collocato all'estremità della camera tubulare QRS, rivolta alla piena luce, in faccia d'una finestra. I raggi luminosi paralleli che la attraversano sono resi convergenti dall'obbiettivo a fuoco corto e vanno a segnare sul vetro preparato un'imagine infinitamente piccola.

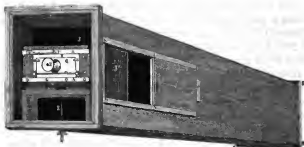


Fig. 166.

SPIEGAZIONE.

B. Astuccio nel quale si mette il micrometro che serve a mettere a fuoco, e, dopo, la lastra di vetro preparata per ricevere le prove microscopiche.

C. Lastra di rame mobile dell'asse D, che, essendo messa al suo posto, chiude il vetro.

E. Microscopio regolatore che serve a mettere il micrometro a fuoco.

Nell'interno, in posizione opposta a questo microscopio, havvi l'obbiettivo che si mette fra due scannellature. Questo obbiettivo ed il microscopio E vanno avanti ed indietro per forza d'una vite.

F. Molla per la di cui pressione s'impegna la punta della vite G negli otto punti d'incontro fatti sullo spessore della parte superiore nell'astuccio B.

H. Base in legno che porta l'assieme dei pezzi qui sopra notati.

I. Vite che fissa l'apparecchio alla base.

JJ. Diaframma concentratore di tutta la luce sull'obbiettivo.

KLMN. Apertura laterale praticata su un lato della camera, onde potere introdurre nell'interno la mano a regolare l'obbiettivo.

O. Porticina rasente la camera, che chiude l'apertura sopra descritta, quando l'imagine è a fuoco.

P. Assicella scorrevole che chiude la porticina O.

QRS. Estremità opposta della camera, sulla quale si mette l'astuccio ed il vetro smerigliato.

« Si mette a fuoco guardando al microscopio E, girando la vite in modo da ben distinguere le linee tracciate prima sul micrometro collocato allo stesso punto, dove dovrà collocarsi il vetro preparato. Quando si vedono più che distintamente le linee e i pulviscoli del micrometro, è il momento di mettere a fuoco l'imagine,

facendo avanzare od indietreggiare l'obbiettivo interno, assolutamente come il microscopio che servì a mettere a fuoco il micrometro. Girando in un senso o nell'altro, si distingue subito l'imagine che va a comparire sul piccolo vetro, e, per poca pratica che si abbia della fotografia comune, è facile assicurarsi della maggiore o minore precisione nella messa a fuoco. Si leva allora il micrometro e si mette a suo posto il vetro.

» La durata della posa varia da uno a tre secondi, a norma del tempo più o meno bello.

« Quando si crede che l'impressione sia sufficiente, si fa avanzare il moltiplicatore di un punto, poi d'un secondo e così di seguito fino all'ottavo: si ritira poscia la lastra dall'astuccio per sottoporla all'azione rivelatrice.

» Torna indispensabile una lente per osservare e sorvegliare lo sviluppo dell'imagine.

» La lente non accusa che lo sviluppo dell'imagine, e perciò bisogna avere un microscopio composto di qualche potenza, per constatare se riuscì perfetta e degna d'essere fissata sul piccolo cilindro di cristallo od alla pietra.

» Una volta scelte le fotografie, si tagliano in quadratelli con un diamante sottile: si abbia cura che nemmeno un pulviscolo rimanga aderente a questo piccolo quadrato dalla parte dell'imagine: si metta, per alcuni momenti, il cilindretto di vetro o la pietra sul coperchio d'un piccolo fornello leggermente riscaldato: si rivesta con poco balsamo del Canadà la snperficie del cilindro o della pietra, si prenda con pinzetta il quadratello di vetro, lo si comprima dapprima dolcemente, poscia con forza, sulla base rivestita di balsamo, infine lo si abbandoni a sè stesso.

» Per assicurarsi che l'operazione è bene riuscita, che il contatto è perfetto, e che nessuna bollicina d'aria si frappose, guardasi dall'estremità convessa del cilindretto o della pietra, che facendo da microscopio, mostra ingrandita e distinta l'imagine fissata alla base. Se vi si scorgono ancora bolle d'aria, ciò dipende dal non avere sufficientemente compresso il vetro, o almeno non egualmente compresso in tutte le sue parti contro la base; ed in questo caso lo si metta per un momento sul coperchio del fornello per ridare al balsamo un po' della sua fluidità, e si ricominci la compressione con maggiore attenzione.

» Perchè l'operazione sia compiuta non resta che togliere le escrescenze od arrotondare il cilindro, che fa colla prova un solo

corpo. A tale scopo serve benissimo una molla d'ottico, oggetto poco costoso. »

Apparecchio per le prove microscopiche del sig. Dubosq. — Si mette la lastra collodionata e sensibilizzata in un telajo rettangolare, che può ricevere un movimento orizzontale (fig. 167). Al lato opposto a quello del telaio trovasi un obbiettivo combinato a due vetri, che può moversi verticalmente, ossia dall'alto al basso, si guarda dall'altra parte dello stesso telajo con un microscopio composto munito da un micrometro consistente in 5 millimetri divisi in 50 parti eguali.

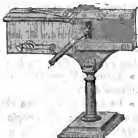


Fig. 167

Per operare, si colloca il negativo da riprodurre a conveniente distanza: corrispondendo esattamente l'obbiettivo ed il microscopio, si può vedere nel microscopio l'imagine che viene a disegnarsi sulle linee del micrometro. Or bene, il piano della lastra sensibilizzata contenuta nel telajo è esattamente lo stesso di quello del micrometro: di modo che se si mette l'imagine in fuoco per rapporto alle linee del micrometro, lo sarà anche rapporto alla lastra. Terminata questa operazione, non si tratta più che di far scorrere il telajo che porta la lastra in guisa che l'obbiettivo venga ad occupare tutte le posizioni corrispondenti al movimento orizzontale che il telajo può eseguire. In seguito si fa alzare l'obbiettivo d'una divisione del suo movimento verticale e si spinge innanzi orizzontalmente il telajo. Ad ogni divisione del movimento del telajo, si ferma il tempo necessario alla posa. Il movimento orizzontale del telajo occupa 15 divisioni e 6 il movimento verticale dell'obbiettivo, quindi si potranno ottenere 90 prove sulla lastra intiera. Queste prove sviluppate o fissate tutt'assieme, vengono in seguito tagliate e montate sopra i cilindretti di vetro (1).

§ 280. *Positivi sul vetro opale.* — Abbiamo segnalato l'esistenza d'un vetro opale avente l'apparenza della porcellana. Si possono su tal vetro ottenere bellissime prove nel modo seguente:

(1) La messa a fuoco pel microscopio e per l'obbiettivo si ottiene non già col mezzo d'un ingranaggio, come negli apparecchi soliti, ma con un anello che si anima con moto di rotazione sia a diritta sia a sinistra. Questa disposizione ha il vantaggio di dare movimenti lentissimi, quand'anche sia grande la variazione angolare.

Pulite bene il vetro, versatevi il collodio e sensibilizzatelo come di solito, impiegando di preferenza le formole che abbiamo date al collodio positivo. Esponete nella camera oscura tirando la prova da un negativo che collocherete contro una finestra, sviluppate e fissate come di solito.

Il colore dell'imagine è, come sempre, d'un grigio sporco. Ricopritela d'una soluzione di cloruro d'oro o di solfidrato d'ammoniaca per finire con un lavamento d'acqua. Colla prima di queste sostanze l'imagine è violetta; colla seconda, d'un nero bruno che imita le pitture sulla porcellana. Per finire, applicatevi una vernice bianca, piuttosto che quella di gomma lacca, e ve la darete a caldo, nel modo descritto al § 257.

§ 281. *Trasporto sulla carta dello strato di collodio.* — Allo scopo di risparmiare in viaggio il trasporto di un gran numero di lastre, si divisò di trasportare lo strato di collodio su carta (1), gelatina, su gutta-percha (2), ecc. Ciò si chiama, a nostro avviso, voler complicare inutilmente i processi comuni, quantunque il primo di questi processi possa talvolta tornare utile. Si opererà allora esattamente come abbiamo indicato al § 248.

La carta dev'essere incerata dopo questa operazione, onde renderla sufficientemente trasparente per stampare le positive sulla carta.

Se la gelatina, e specialmente la gutta-percha, fossero meno fragili, il loro uso sarebbe da preferirsi a quello della carta, ma sfortunatamente la minima umidità fa gonfiare in modo ineguale la gelatina, ed un raggio di sole fa colare la gutta-percha trasparente (3).

§ 282. *Fotografia di notte. Luce elettrica. Luce di magnesio.* — Succede bene spesso che si debba riprodurre un oggetto animato od inanimato in luogo privo di luce, per esempio nell'interno d'una grotta, nei sotterranei di una chiesa, ecc., e che sia quindi necessario illuminare con luce artificiale. La luce elettrica è molto vantaggiosa, ma, malgrado la sua forza, non è di quella potenza che si potrebbe credere.

(1) Non è più logico l'operare direttamente sulla carta, specialmente quando si possiedono metodi rapidi ed eccellenti?

(2) Si fece gran rumore del trasporto dello strato di collodio sopra un sottile foglio di gutta-percha, ottenuto coll'evaporazione d'una dissoluzione di questa sostanza nel solfuro di carbone. Un fotografo inglese aveva, nell'indirizzare dei saggi alla Società fotografica, suggellato *a cera* la lettera che li conteneva. Quelle prove andarono perdute! Chi dunque vorrà affidare i proprii lavori a materie assai più fragili del vetro!

(3) Ci fu mandato da Germania un bellissimo negativo trasportato su gutta-percha, e benchè conservato in una scatola di latta, in capo a diciotto mesi lo trovammo ridotto quasi in polvere. (*Il traduttore.*)

La lampada elettrica del prof. Way è da preferirsi, sebbene la sua luce sia molto meno viva del solito apparecchio a carbone. Ecco il principio sul quale è costrutta. Un piccolo imbuto di ferro attraversato da un buco piccolissimo, mobile per forza d'ingranaggio, è messo in comunicazione con un serbatojo a mercurio ed il polo positivo d'una pila di Bunsen di 50 elementi. Al disopra si trova un secondo serbatojo in ferro che serve a raccogliere il mercurio e che si trova in comunicazione col polo negativo della pila. Un movimento d'orologeria restituisce il mercurio che scola nel primitivo serbatojo. Il mercurio colando forma un sottil filo di goccie che rapidamente si seguono. Avvi dunque un seguito di soluzioni di continuità, che dà luogo alla luce. Siccome il mercurio si volatilizza, ed i suoi vapori riescono perniciosi, si circonda la lampada con un globo di vetro. Questa luce offre la curiosa particolarità, di essere d'un'intensità fotogenica molto più considerevole, sebbene meno vivace della lampada comune a carbone (1).

Colla stessa lampada si può anche riprodurre di notte, od in luoghi oscuri, dei soggetti che altrimenti si dovrebbero abbandonare.

Il signor Moule, le cui esperienze fotografiche di notte hanno eccitato in Inghilterra una grande meraviglia, si serve per illuminare l'oggetto da riprodursi d'un miscuglio pirotecnico, di cui ecco la formola:

Salnitro	56	parti
Fiore di solfo	21	»
Antimonio solforato nativo	6	»

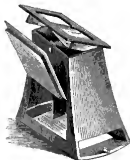
Per preparare questo miscuglio, si riducono *separatamente* le sostanze in polvere, passandole poscia per uno staccio di seta finissimo. Si mescolano colle mani per passarle di nuovo due o tre volte per lo staccio onde assicurarsi di avere ottenuto il più intimo miscuglio, che messo in astucci di carta si conserva leggermente compresso.

L'oggetto si mette a fuoco rischiarandolo con una lampada comune; poi, aprendo l'apparecchio munito della sua lastra sensibile, si dà fuoco a due o tre astucci del preparato, perchè ardano contemporaneamente; la loro durara è calcolata colla posa: si ottiene l'imagine che si sviluppa come al solito.

(1) Sospendendo intorno al globo luminoso della lampada Way, dei telajetti a riproduzione comuni, si possono tirare delle prove positive in 10 a 15 minuti; può dunque tornare di grande vantaggio nell'inverno, specialmente nei climi nebbiosi.

Per lo stesso scopo si adoperò il magnesio in filo che l'operatore accende in presenza del modello. Di tutti i mezzi questo è il migliore. Il magnesio si trova in commercio ridotto in filo od in nastro. Se ne prendono due fili uno più grosso dell'altro, si accendono assieme tenendoli in moto per evitare le ombre troppo dure. Il più lungo ed il più grosso venga abbrucciato dalla parte che si vuole maggiormente illuminare il modello, il filo più sottile e men lungo arda dall'altra. Si fecero a questo modo dei ritratti in 30 o 40 secondi. Il filo di magnesio costa un franco, circa, al metro ed un metro basta per fare una prova di notte (1).

§ 283. *Dello stereoscopo e delle vedute stereoscopiche.* — *Lo stereoscopio.* Lo studio della visione binoculare appartiene tanto integralmente alla fisica ed all'anatomia, che noi qui daremo appena una breve spiegazione del principio sul quale si fonda la costruzione dello stereoscopio, onde meglio si comprendano le regole che devono presiedere alla presa delle vedute accoppiate, dalle quali è sempre accompagnato.


Fig. 168.

Quando, con qualunque mezzo ottico, riuniamo due prove della stessa veduta, prese da due punti differenti, noi produrremo sul nostro occhio la sensazione del rilievo. Lo strumento che realizza questo effetto fu chiamato *stereoscopio*.

Il primo stereoscopio fu costruito dal signor Wheatstone, illustre fisico inglese, cui la scienza è debitrice dell'ingegnosa teoria di questo stromento.

Il signor Brewster, sostituendo lo stereoscopio regolatore, formato di prismi a curve sferiche, allo stereoscopio riflettore (a specchi) del sig. Weasthone, ha reso questo strumento popolare.

La fig. 168 ci mostra uno stereoscopio a prismi ordinarii. Ve ne sono poi di un modello inglese aperti, eccellenti per le vedute montate sopra fogli d' album; ma questi strumenti riposano

(1) Il prezzo di questo prodotto subì nuovo ribasso, sicchè un metro costa 70 centesimi circa. Di importante soccorso al magnesio sono la lampada a movimento d'orologeria ed il riverbero argentato di cui va munita. (*Il traduttore.*)

sempre sul principio stabilito da Wheatstone, di ricondurre le due imagini che vi si collocano a dare la percezione di una sola.

Vedute stereoscopiche. — Le regole che si devono seguire per ottenere le prove stereoscopiche possono ora riassumersi, e comprendersi facilmente. Cominciamo dal caso più semplice, quello in cui gli oggetti sono vicinissimi, come ritratti, gruppi, ecc.

In questo caso si userà la camera oscura binoculare di cui abbiam dato la descrizione nel capitolo che tratta del *Materiale*.

Questi apparecchi si impiegano come la camera oscura ordinaria, giacchè le due prove si producono contemporaneamente; ma allorchè se ne stamperanno le positive sulla carta, non si dimenticherà scambiarle di posto, cioè collocare alla destra quella che era stampata alla sinistra, ed a sinistra quella che trovavasi a destra, altrimenti le imagini non corrisponderebbero a quelle percepite dagli occhi. — Ma se l'oggetto da riprodursi è lontano, le prove non offrirebbero sufficiente rilievo.

In teoria la distanza dei due obbiettivi dovrebbe essere eguale a quella degli occhi, ma il rilievo sarebbe debolissimo, e quasi nulla l'illusione. Si prendono quindi allora disposizioni speciali.

A. Si possono adoperare due apparecchi eguali, diretti verso lo stesso punto della veduta (fig. 169). In questo caso è necessario collocare orizzontalmente la base in legno che li porta.



Fig. 169.

Tal mezzo è poco adoperato per la difficoltà di ottenere due prove egualmente intense. Si preferisce quindi operare sopra un sol vetro.

B. Si può ancora usare l'apparecchio (fig. 91 e 95) operando nel modo seguente:

Sulla tavola orizzontale della fig. 169 collocate l'apparecchio binoculare, movendo il regolo laterale per condurre la veduta come la si desidera sul vetro smerigliato. Con una croce segnata colla matita sopra il vetro smerigliato, si conosce il centro della veduta. Portando allora l'apparecchio all'altro lato della tavola orizzontale, si gira il regolo fino a che lo stesso punto della veduta

coincida nella croce suindicata. Allora è certa l'eguaglianza delle due imagini, e le due prove si possono tirare successivamente.

Le prove positive dovranno ancora essere scambiate; e ciò è tanto più necessario pel motivo che, per quanta attenzione si faccia onde ottenere due imagini eguali, esse non lo sono mai perfettamente e d'altronde gli obbiettivi dell'apparecchio sono fra loro più lontani che i due occhi.

Di questi particolari non si deve occuparsi che a casa, dopo terminata la negativa. Segnansi sull'imagine con una punta d'acciaio due quadrati che terminano agli stessi punti e queste linee traducendosi in nero sulla positiva, essa si taglia facilmente e può essere raddrizzata incollando le prove sul cartone.

C. Da ultimo l'apparecchio più usato per le vedute stereoscopiche è rappresentato dalla fig. 99.

Si segue un processo analogo a quello che abbiamo descritto in B. La camera oscura è collocata prima come nella fig. 99 in una delle sue posizioni, e diretta al soggetto da riprodurre, poscia nella seconda posizione è rivolta verso il punto medesimo. Queste due vedute sul vetro smerigliato sembrano perfettamente eguali, ma infatti non lo sono. Togliendo allora il vetro smerigliato, la camera oscura è collocata alla destra dell'operatore, il quale guarda la veduta che trovasi davanti a lui. Sostituendo al vetro smerigliato il telajo, che introducesi dalla destra del pezzo in legno, (fig. 98), è chiaro che si troverà allo scoperto la parte della lastra alla sinistra dell'astuccio. Si scopre la lastra e spirato il tempo della posa si richiude questa porta. La fig. 99 mostra dunque la posizione della camera oscura nella prima stazione, cioè nella parte destra. Nella seconda posizione, a sinistra, si farà scorrere l'astuccio della prova tra le due guide fino a che l'ostacolo di rame incontri la molla. Allora si farà la seconda prova.

In questo modo le positive non devono essere scambiate, e l'imagine negativa, esaminata nello stereoscopio, possiede il rilievo che non avrebbe, se avessimo operato come precedentemente (A e B).

Riguardo alla distanza delle due stazioni della camera oscura, nulla di più variabile. Per le vedute lontane, senza primi piani, si adoperano talvolta due trepiedi lontani più metri, ma se vi sono primi piani, questa base non deve avere che 80 centimetri. Finalmente per i paesaggi vicini, una base di 30 a 40 centimetri è già sufficiente. Pel ritratto gli apparecchi binoculari sono preferibili.

§ 284. *Scultura fotografica* (1) — Lo stesso principio che presiede alla produzione delle vedute stereoscopiche, ha servito al sig. Willemme alla *scultura fotografica*. Imaginiamo una statua collocata al centro di una serie di obbiettivi collocati in circolo, e noi avremo una serie di contorni differenti, i quali, ingranditi mediante il pantografo, potranno essere riportati meccanicamente sopra un blocco di marmo. Non resterà allora che di finire con mano industre il blocco così scolpito.

§ 285. *Riproduzione delle stampe.* — La riproduzione delle stampe, dei piani, delle fotografie, degli antichi ritratti al dagherrotipo rientrano tutti nella stessa categoria. Pure, prima di cominciare questa descrizione, richiamiamo brevemente un antico processo del sig. Niépce che permette di riprodurre delle incisioni o degli oggetti stampati senza camera oscura.

§ 286. *Riproduzione delle stampe col jodio.* — La stampa essendo collocata sopra una baccinella il cui fondo è coperto di un sottile strato di jodio, s'imbeve di questo metalloide a preferenza nei neri. Che se allora la si comprime sopra carta inamidata in un telajo da positivi, il jodio si volatilizza lentamente, e riproduce in azzurro carico tutta la stampa sulla carta inamidata. Per ottenere un'imagine molto netta è necessario di non esporre la stampa ai vapori del jodio che per un tempo assai breve, altrimenti i bianchi stessi si imbevono, e l'imagine riportata sulla carta inamidata manca di purezza.

L'imagine azzurra (formata di joduro d'amido) può essere trasformata in argento metallico nero, immergendo in piena luce la carta in una soluzione diluita di azotato d' argento, poi di acido gallico. Un lavamento finale la fissa completamente.

Il metodo di Niépce non può sempre essere applicato, ed allora si ricorre alla riproduzione colla camera oscura.

§ 287. *Riproduzione delle stampe colla camera oscura.* — Gli oggetti da fotografare non saranno coperti da vetro onde evitare la riflessione della luce nell' apparecchio. Pure, se non può farsi diversamente, la luce sarà diretta in modo che non la si veda riflessa sul vetro smerigliato.

Se gli oggetti devono essere riprodotti in grandezza naturale, od ingranditi, si porranno al sole; altrimenti bisognerebbe protrarre troppo a lungo la posa. Si può egualmente rendere l'illu-

(1) *Moniteur de la Photographie*, anno 1863.

minazione più intensa mediante due o tre specchi che riflettano la luce sulla stampa.

Gli oggetti da riprodursi saranno collocati in un telajo verticale, e perpendicolare all'asse dell'obbiettivo. Questa condizione è necessaria perchè gli oggetti non siano deformati dall'obbiettivo. Nulla di più facile che il raggiungere questo scopo. Basta collocare nel mezzo della stampa un piccolo quadrato di carta di un centimetro, e tracciare colla matita, sul vetro smerigliato, due linee che faccian capo agli angoli. Il punto d'intersezione di queste linee è sull'asse dell'obbiettivo, e mettendo a fuoco, si accerta che questo coincide col quadretto di carta collocata sulla stampa.

Di più si misura con un compasso la distanza di questo punto dai margini della stampa; queste distanze devono essere eguali nel senso orizzontale, eguali nel senso verticale. Tali condizioni sono necessarie nella riproduzione delle carte e dei piani, ma non devono essere che approssimative per le altre riproduzioni. L'apparecchio sarà munito o di un obbiettivo *triplo*, e di un obbiettivo globulare, esigendo l'obbiettivo semplice un diaframma troppo piccolo, e deformando esso le linee rette che contornano la stampa.

La camera oscura più conveniente è quella rappresentata alla fig. 87, munita di doppio soffietto. È facile allora di darle la lunghezza necessaria.

Riproducendo le stampe, la posa non deve essere troppo lunga, ma anzi breve, senza di che l'imagine mancherebbe di nettezza nei tratti delicati. Le prove fotografiche esigono una posa corta se sono di un tono troppo eguale, lunga se offrono troppe opposizioni.

Quanto più la carta di una stampa o di una prova fotografica è giallastra, tanto più lunga deve essere la posa. Una cosa curiosa, e che si spiega facilmente, è questa: che le vecchie fotografie ingiallite si riproducono quasi altrettanto bene, come le recenti. Diffatti, il giallo di queste imagini alterate è quasi altrettanto poco fotogenico quanto il nero.

Lo stesso succede cogli antichi manoscritti il cui inchiostro è ingiallito. — Un fatto inverso si verifica nel caso di scrittura all'inchiostro azzurro. Questa è invisibile o quasi invisibile sulla negativa giacchè l'azzurro si riproduce come il bianco.

Relativamente ai processi, si preferirà il collodio umido.

§ 288. *Riproduzione dei quadri.* — La riproduzione dei quadri offre le più serie difficoltà, anzi diciamolo schiettamente, difficoltà insormontabili.

Ecco perchè. Non solo i *colori*, ma anche la *natura delle materie* adoperate nella pittura hanno una diversa forza fotografica. Per darne un esempio, citeremo una curiosa esperienza di Glaisher. Con un pennello intinto in una soluzione di solfato di chinina si traccino delle linee sopra una carta bianca. Non si vede alcun segno, ma una prova fotografica le rende visibili, ciò che facilmente comprendesi quando si sappia che i raggi emessi dal solfato di chinina differiscono da quelli emessi dalla carta bianca.

Analogo fatto ha luogo nel riprodurre i colori; il vermiglio ed il rosso di robbia, ridotti con dei miscugli ad avere la stessa tinta, differiranno nella riproduzione.

Bastano queste poche righe per mostrare tutta la difficoltà che s'incontra nella riproduzione dei quadri; quindi nella fotografia di un quadro si riconosce soltato il disegnatore, non il pittore. Questo genere di riproduzione adunque è impossibile nello stato attuale delle nostre cognizioni, e noi qui non possiamo consigliare che dei mezzi per attenuare le difficoltà, non per vincerle.

Il collodio bromurato è indispensabile per riprodurre un quadro, e sembra necessaria anche l'aggiunta di un cloruro. Ecco una formola che dà buoni risultati:

Alcool	100	cent. cub.
Etere	100	»
Cotone fulminante	2	grammi
Joduro di cadmio	1	»
Joduro d'ammonio	1	»
Bromuro d'ammonio	0,5	»
Cloruro di cadmio	0,25	»

In capo a qualche giorno accade che il cloruro di cadmio si precipiti da questa soluzione, allora si userà il cloruro di litio od il cloruro d'etilamina.

Allorquando il quadro da riprodursi offre colori assai variati, devesi esagerare, e molto, il tempo di posa.

Spesso i quadri trovansi in sale d'onde non si possono spostare; l'apparecchio sarà allora collocato sopra di un palco per portarlo all'altezza del punto centrale del quadro. Il collodio secco permetterà una posa abbastanza lunga per compensare la scarsità della luce.

In certe circostanze si potranno rischiarare i quadri mediante la lampada elettrica munita di riverbero, oppure mediante il magnesio; e sarà assai utile far passare questa luce attraverso di un vetro azzurro chiaro, dipinto coi sali di cobalto, per attenuare l'influenza del giallo e del rosso, se questi colori abbondano nel quadro.

Il giallo, il rosso, il verde, colori dominanti nei quadri storici, si riproducono in nero; l'azzurro, il violetto, l'indaco invece in bianco. Da questo si può giudicare quanto la copia debba riuscire diversa dall'originale. Quindi i veri amatori dell'arte preferiscono una buona incisione ad una riproduzione fotografica, eccetto però per alcuni quadri sui quali il tempo abbia singolarmente equilibrato tutti i colori vivi.

§ 289. *Riproduzione dei monumenti.* — Quando vuolsi riprodurre un monumento *con esattezza*, devesi aver riguardo a molte condizioni, onde raggiungere lo scopo.

Si comincerà dal collocarsi a tale altezza che l'asse dell'obbiettivo possa rimanere orizzontale. Se, per qualunque motivo, si dovesse inclinare fortemente l'apparecchio, le linee parallele del monumento non saranno conservate.

Se non fosse possibile collocarsi ad una sufficiente altezza si alzerà la tavoletta che porta l'obbiettivo; dando inoltre una leggera inclinazione all'asse dell'obbiettivo, si sacrificherà puranche una parte dell'insieme onde raggiungere la perfezione del soggetto principale.

Un solo esempio farà conoscere il motivo di queste raccomandazioni. Noi ci troviamo dinanzi ad un monumento assai elevato, e non possiamo nè allontanarci quanto bisognerebbe affinchè il terreno che stendesi appiè del monumento formi un lato di triangolo proporzionale all'altezza apparente, nè collocarci tant'alto da ottenere lo stesso scopo. Ecco quanto allora rimane a fare. Allontanarsi ed innalzarsi prima per quanto ci torna possibile, e poi valersi di un obbiettivo a corto fuoco (1) e con piccolissimo diaframma, alzare la tavoletta che lo porta. Che se tutti questi mezzi non bastassero, bisogna inclinare leggermente l'asse dell'obbiettivo, ma solo quando sarà proprio impossibile fare altrimenti.

È quello un caso estremo, che fortunatamente si presenta di rado. I grandi principj della riproduzione dei monumenti consistono: 1.° nell'impiego d'obbiettivi doppj o tripli (veggasi § 141) che non deformino gli oggetti come gli obbiettivi semplici (se ne devono d'altronde possedere due o tre di lunghezza focale differente); 2.° nel mantenere il vetro smerigliato in posizione verticale.

Se non si osservano questi due principj, succede che le linee verticali e parallele del monumento si riproducono inclinate e assai difformi dal vero.

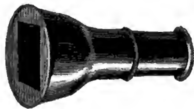
Non bisogna neppure imaginare che inclinando il vetro sull'asse

(1) *Triplet ou globe lens.*

ottico possa dare un effetto migliore di quello che dà movendolo in senso contrario: il principio è costante, l'apparecchio deve essere orizzontale. Senza questo non si ottengono che riproduzioni deformi.

La condizione più favorevole adunque per la riproduzione dei monumenti è quella di collocarsi colla camera ottica in un punto sufficientemente elevato.

L'iconometro (fig. 170), piccola camera oscura formata d'una piccola lente, d'un vetro smerigliato e d'un corpo metallico, serve a sciegliere il punto più conveniente in cui mettersi a copiare.


Fig. 170.

L'illuminazione del monumento da riprodursi è della più alta importanza. La luce di fronte è favorevole per copiare le iscrizioni ed i lavori architettonici più minuti, quella laterale pei bassi rilievi. Ma su questo proposito ponno farsi variazioni tali e tante che non possiamo discendere a dare tutti i consigli che si vorrebbero.

§ 290. *Riproduzione dei paesaggi.* — L'obbiettivo semplice riesce perfettamente a questo scopo. E siccome qui non v'hanno linee rette da conservare, ciò che abbiamo detto relativamente all'inclinazione dell'asse dell'obbiettivo non ha più la stessa importanza.

La principale difficoltà della riproduzione dei paesaggi consiste nella scelta del miglior punto di vista, e del momento della sua miglior luce. Come si vede, noi non possiamo estenderci su questo soggetto. Diremo però brevemente, che il gran merito di ben riprodurre un paesaggio consiste sopratutto in una certa esagerazione del tempo di posa in modo di permettere al verde d'agire, intanto che i colori più fotogenici si solarizzano, e quindi si indeboliscono. Ma la cognizione perfetta di questi elementi così incerti costituisce una delle più grandi difficoltà della fotografia.

§ 291. *Uso del collodio a secco.* — Il collodio a secco s'impiega tanto per la riproduzione dei paesaggi, quanto per quella dei monumenti. Il materiale necessario si indica per così dire da sè stesso. Per la dimensione delle lastre da stereoscopio l'impiego della scatola magica (*à escamoter*) (fig. 104 e 105) è eccellente, ma per dimensioni maggiori vale meglio coprire il trepiedi di una tela nera ed operare in questo gabinetto improvvisato il cambiamanto della lastra nell'astuccio.

Siccome non si è mai certi del tempo di posa, nè della purezza

dello strato sensibile, così è sempre bene di prendere tre ed anche cinque negative dello stesso oggetto. Si comincia dal determinare il tempo di posa col ragionamento, e con confronti anteriori, e si prendono successivamente una posa più corta, una eguale, una più lunga di quella che si ritiene esatta; si ha così minor pericolo di ritornarsene a casa senza una sola prova buona.

§ 292. *Uso in campagna del collodio umido.* — Quando si è chiamati a riprodurre un gran numero di monumenti è preferibile l'uso del collodio umido. Se da una parte si ha l'imbarazzo di trascinare con sè un materiale considerevole, si è sicuri dall'altra di ottenere delle negative finite. Le circostanze indicheranno al lettore se deve o no ricorrere al collodio umido.

Tre metodi si presentano per adoperare il collodio umido in campagna:

1.° Colla tenda di Leake, od altra analoga.

2.° Colla tenda ordinaria.

3.° Finalmente con una carrozza chiusa.

Prima di descrivere questi tre sistemi, diciamo che gli apparecchi dovranno essere scelti ed imballati con cura. Quanto alla vaschetta quella rappresentata alla fig. 120 è la migliore di cui si possa far uso in questo caso.

A. La tenda di Leake molto ingegnosa, non pesa che pochi chilogrammi, ma non serve che per dimensioni inferiori alla lastra intiera. Semplicissima ne è la costruzione. La tenda riposa sopra quattro piedi ed è chiusa, non già fino al suolo, ma fino all'altezza delle anche; vi si si chiude dunque fino alla metà serrando attorno alle reni la stoffa nera che le copre. Così si hanno libere le braccia, e si lavora abbastanza comodamente.

In Francia, il sig. Anthony ha costruito un apparecchio più semplice ancora e nel quale devonsi solamente introdurre le braccia; il sig. Rouch, in Inghilterra, se non ci fallisce la memoria, ha costruito analoghi stromenti.

B. L'impiego della tenda ordinaria è meglio applicabile alle grandi dimensioni. Quanti sono gli amatori, altrettanti sono i modelli di tende differenti. Per dare un'idea esatta delle condizioni che deve avere una buona tenda, descriveremo quella di Smartt che ci sembra riunire la leggerezza e la stabilità.

La fig. 171 indica abbastanza tutti i particolari della sua costruzione. Diremo soltanto che formata di una serie di triangoli che si rinforzano l'un l'altro diventa di grande stabilità, ed avendo le gambe articolate, riesce di assai piccolo volume.

Ecco la spiegazione della figura:

OOO Ponti d'attacco alle sei gambe formanti lo scheletro.
CC' Recipiente e tubo di scarico delle acque.
B Bagno fissato sulla tavola.
E Serbatojo d'acqua munito del suo robinetto R.
K Tavoletta per appoggiare le lastre.

Due lati della tenda sono tolti per chiarirci della figura; corde fisse alla sua parte superiore ed al suolo ne assicurano la stabilità.

La dimensione di questa tenda è di 2 metri in altezza, 1 metro in larghezza, cent. 50 in profondità; il suo peso è di chilogrammi 10 compresa la stoffa.



Fig. 171. Tenda del sig. Smartt.

Qualunque sia la tenda addottata, sarà opportuno collocarla all'ombra onde evitare il riscaldamento dell'aria interna pei raggi diretti del sole. Di più la stoffa che la ricopre deve essere gialla all'esterno, nera all'interno. Semplice ne è il motivo: il giallo si scalda poco sotto l'influenza dei raggi solari, ed oppone una grande resistenza al passaggio dei raggi chimici della luce, i soli che agiscono sulle preparazioni fotografiche. D'altronde la tela nera interna arresta gli ultimi raggi che avessero potuto passare attraverso dell'esterna.

C. Finalmente invece di una tenda (1), può servire, con molto

(1) In luogo di tenda si può servirsi del piccolo laboratorio portatile di C. Waldack e Deltenre, il quale, secondo il parere di competenti dilettanti, è eccellente.

Le dimensione totale del labaratorio è di 50 centimetri di altezza, sopra 46 di larghezza, e

vantaggio una carrozza a cassone interamente in legno, sopra molle le cui pareti siano formate di tela dipinta in bianco all'esterno, e coperte all'interno di carta gialla.

---

17 centimetri di profondità. Il tutto, munito della bacinella delle bottiglie e del piede, non pesa più di 8 chilogrammi, e si porta facilmente in mano mediante impugnatura, o sulla schiena mediante delle cinghie. Pel trasporto il piede rientrante si ripiega, s'unisce con corregge al laboratorio. Il disegno qui unito dà un'idea assai chiara.

Il laboratorio ripiegato si compone di una cassa in legno sostenuta da leggeriasimo cavalletto; la tela è attaccata da un lato alla parte superiore della cassa, dall'altro alla parete posteriore che si abbassa ad angolo retto per formare tavolo. La stoffa è mantenuta distesa da un filo di rame, ed è munita di maniche. Sulla porta che si abbassa ad angolo retto è inchiodato un fondo di gomma elastica vulcanizzata munita di un tubo per lo scolo dei liquidi. All'opposto lato trovasi una porta, che nel disegno è rappresentata aperta. La luce entra tanto per un vetro colore arancio incassato nel tetto del laboratorio, quanto dalla porta, ed è projettata sul fondo di gomma elastica che ricopre il tavolo in cui si fa l'applicazione del collodio, e lo sviluppo. Le operazioni si vedono attraverso ad un vetro giallo fissato alla tela. Il bagno (verticale) si trova nel fondo del laboratorio ed in posizione inclinata verso l'operatore. In questo stesso fondo si trovano collocate le bottiglie del collodio, e dello sviluppatore.



Fig. 172.

Per servirsi di questo laboratorio l'operatore introduce le sue braccia nelle maniche, (tanto l'una di queste maniche che si vede, quanto l'altra all'atto dell'operazione, trovansi nell'interno; per farle meglio vedere noi l'abbiamo qui rappresentata rovesciata), e si copre la testa con un panno nero, come per mettere a fuoco. La lastra è prima introdotta per la porta di cui abbiamo parlato; si applica il collodio, si sensibilizza, e, terminate queste operazioni, si colloca la lastra nell'astuccio, che si ha cura di ricollocare nella cassa. Il telajo è allora ritirato dalla cassa per la porticina che sta di dietro ed esposto all'impressione luminosa. Lo sviluppo si fa allo stesso modo come la sensibilizzazione. La tinta chiara della gomma elastica che ricopre il tavolo permette di giudicare l'intensità della prova, e, se occorre, si rinforza all'istante. L'acqua necessaria può essere condotta nel laboratorio da un tubo di gomma elastica attaccato ad un sacco della stessa materia che serve di recipiente e pende all'esterno; la bocca è chiusa da una chiave americana.

LIBRO IV. — PROVE POSITIVE SULLA CARTA.

Queste prove possono ottenersi:

1º Per annerimento diretto da una sostanza sensibile alla luce, dietro una negativa.

2.º Per breve esposizione di una carta jodurata e sensibilizzata dietro una negativa, e consecutivo sviluppo come nel processo negativo.

3.º Mediante altri processi diversi.

Si segue quasi unicamente il primo metodo.

CAPITOLO I.

PROVE AL CLORURO D'ARGENTO.

Teoricamente la stampa delle prove positive è di una grandissima semplicità; si imbeve un foglio di carta di una soluzione di sal marino, poi, quando è secca, di una soluzione di azotato d'argento. Si forma così nel tessuto della carta una sostanza bianca, il cloruro d'argento, che ha la proprietà di annerire rapidamente al sole; questa carta adunque si prepara in una stanza oscura.

Egli è evidente che questa carta esposta alla luce del giorno dietro una negativa, produrrà un'imagine positiva. Ma per fissare questa imagine in modo permanente, convien togliere tutto il cloruro d'argento che non fu alterato dalla luce, senza perciò toccare le tinte che costituiscono il disegno. Si ottiene facilmente immergendo la prova per un quarto d'ora in una soluzione di iposolfito di soda, e lavandola poscia con cura, onde evitare che traccie di questo fissatore restino nel tessuto della carta.

Ma per dare all'imagine una tinta più ricca, si tratta, prima di fissarla, con un sale d'oro.

La prova terminata è l'ultimo risultato di tutte le operazioni che noi abbiamo sì lungamente descritte sotto il nome di processo

negativo, unitamente a quelle che abbiamo testè enumerate; ma, come si vedrà ben presto, essa non si ottiene ben riuscita se non a prezzo delle più grandi cure.

Per dare ordine e chiarezza a questo capitolo lo divideremo in parecchie sezioni coi titoli seguenti:

Sez. I. *Salare la carta*, cioè imbeverla di sal marino.

Sez. II. *Renderla sensibile alla luce*, coprendola d'uno strato di azotato d'argento.

Sez. III. *Esporla alla luce.*

Sez. IV. *Fissare l'imagine formata dalla luce, e darle un colore conveniente.*

Sez. V. *Montare la prova*, cioè incollarla sulla carta e cilindrarla.

Sez. VI. *Difficoltà ed insuccessi* della stampa dei positivi sopra carta.

SEZIONE I. — Salare la carta.

§ 293. *Scelta della carta.* — Il lettore avrà indovinato che non tutte le carte del commercio convengono per ottenere delle prove positive. La scelta della carta sarebbe cosa assai difficile anche per un dilettante esercitato; quasi impossibile per un principiante, se non esistessero delle case speciali dove la si trova espressamente fabbricata per la fotografia.

Le carte che oggi si cercano di preferenza sono la sassone o quella di Rives, ma noi crediamo inutile aggiungere che qualunque carta, scelta convenientemente, può essere adatta a quest'uso.

Non è indifferente impiegare l'uno e l'altro lato del foglio; lo si esaminerà quindi prima attraverso la luce per iscegliere la parte più liscia, segnando il rovescio colla matita, e tagliandolo della grandezza che si crede necessaria, giacchè questi fogli sono ordinariamente di grandissimo formato (cent. 45 per 55).

La carta positiva si scelga sottile, sopratutto se deve essere albuminata; in media 500 fogli (una risma) di cent. 45 per 55 peseranno circa 7 chil.; ma per la carta di gran formato (vedremo fra poco che cosa intendiamo per questo) torna meglio impiegare carta del peso di 10 chil. la risma, perchè si lacera meno facilmente.

L'impasto della carta esercita una grande influenza sul colore della prova al sortire dal telajo di riproduzione. Le carte prive di resina, di gelatina, d'albumina o d'amido danno prove grigie e

senza vigore; devonsi quindi preferire le carte incollate, sopratutto se la colla è fatta con gelatina, o con resina.

§ 294. *Carta salata semplice.* — La carta può essere salata con diversi cloruri (1), come i cloruri di potassio, d'ammonio, di bario, di stronzio; ma se altre volte si credeva che un determinato cloruro desse alla prova una tinta determinata, oggi si è conosciuto il contrario, e si usa generalmente il cloruro di sodio, o sal marino, che si ha sempre fra mani perfettamente puro.

Per ogni litro di acqua piovana si impiegano grammi 30 di sale (2), e si fa un bagno abbondante che si filtra in una grande bacinella di vetro o gutta-percha, per salare in una volta de' fogli grandi che poscia si tagliano in piccoli.

Ecco una formola che dà delle tinte porporine dopo il fissamento:

Acqua	1000	grammi
Cloruro di sodio	20	»
Citrato di soda	10	»

La carta si distende nel modo seguente: si prendono le due opposte estremità del foglio (fig. 173) il cui centro si appoggia al



Fig. 173. Per salare la carta.

liquido, mentre si abbassano regolarmente le due estremità; di modo che infine una faccia della carta galleggi sul liquido. È il rovescio segnato colla matita in un angolo che deve stare di sopra.

(1) Invece del sal marino, che dà più tardi del cloruro d'argento, si può impiegare una serie di altri sali che forniscono, per doppia decomposizione col nitrato d'argento, delle sostanze sensibili alla luce. È così che Maxwell-Lyte si è servito del solfato di soda, e che noi stessi abbiamo impiegato a questo effetto il *malato*, il *clor. acetato*, *cianurato*, *colato*, ecc., d'argento, ma senza reali vantaggi.

(2) Più la quantità del sale è forte, più la carta è rapida all'insolazione, ma dà minori opposizioni fra i neri ed i bianchi. Quando si vuol una carta rapidissima, si userà del 10 per 100 di sale, ma in questo caso occorre un bagno d'argento al 20 e 25 per 100.

La carta resta in questo bagno due minuti. Si solleva allora un angolo del foglio mediante una lama di vetro, si prende questo angolo tra il pollice e l'indice frapponendovi un pezzettino di carta bibula piegata in due che assorbe immediatamente l'eccedente del liquido; e finalmente, con una pinzetta di legno, si sospende il foglio ad asciugare (fig. 174).

Se non si ha una grande abitudine in questo genere d'operazioni, e sopratutto se i fogli sono di grandi dimensioni, si sospendono a due pinzette, come lo indica la fig. 145. In entrambi i casi all'angolo da cui scola il liquido, si appende un pezzettino di carta bibula, onde facilitare la caduta delle goccie.

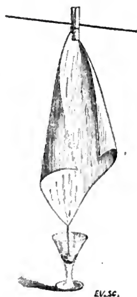


Fig. 174. Carta sospesa ad asciugare.

Così salata la carta si conserva in portafogli; se ne possono preparare grandi quantità insieme, giacchè non si altera.

§ 295. *Influenza della colla.* — I sig. Davanne e Girard nel loro pregiato studio sopra le positive su carta, hanno stabilito di incollare le carte con certe sostanze, affinchè l'imagine, al sortire dal telaio di riproduzione, abbia una tinta più viva.

Risulta dalle esperienze di Davanne e Girard:

1.° Le carte senza colla o collocate insufficientemente danno prove grigie e senz'anima.

2.° L'abbondanza della colla è la causa principale che fa variare le tinte delle prove.

3.° La tinta è tanto più viva, la finezza pare tanto più grande, quanto più abbondante è la colla, se non si eccedono certi limiti indicati dall'esperienza.

4.° La gelatina fa rivolger al rosso porporino, l'amido al rosso aranciato, e l'albumina al porporino.

La causa di questi fenomeni è stata indicata prima da Hardwich, il quale ha dimostrato che non solamente il cloruro, ma ancora il nitrato d'argento combinato colla gelatina della carta annerivano sotto l'influenza della luce.

L'influenza della colla della carta nella sua rapidità all'impressione sembra essere nulla. Noi diciamo sembra, perchè certi autori pretendono il contrario.

Si può collare la carta con diverse sostanze amilacee come l'amido, il sagou, il tapioca; ma gli effetti sono meno energici che

colle materie gelatinose ed albuminose. Si trovano d'altronde in commercio delle carte collate al tapioca, all'arrow-root, ecc., ed insieme salate.

§ 296. *Carta albuminata* (1). — La carta albuminata dà alle prove positive una grandissima finezza ed un bellissimo colore, ma è alquanto più difficile a prepararsi.

Si batte in neve l'albumina delle uova, aggiungendovi, per 10 uova, 10 grammi di sale marino ridotto in polvere sottile, poi, quando l'albumina si è raccolta per deposizione, la si decanta in una bacinella di porcellana, e si adopera come il bagno salato ordinario; solo l'albumina, essendo assai vischiosa, esige molte precauzioni per evitare le bolle (2).

Si comincia sempre col passare una striscia di carta alla superficie del bagno per togliere la polvere e le bolle d'aria, poi lo si consuma salando un numero considerevole di fogli.

È molto difficile di albuminare dei grandi fogli di carta. Per questo è necessario di conservar preventivamente la carta in una cantina umidissima per un'intiera settimana, altrimenti farebbe delle pieghe sul bagno e si avrebbero sempre delle bolle.

Quando al contrario la carta è umida si distende mirabilmente e non si hanno a temere le bolle fatali. Queste raccomandazioni non si applicano che ai fogli grandi; i piccoli si distendono facilmente.

Il sig. Enrico Romberg ha descritto un apparecchio ingegnosissimo per maneggiar facilmente i fogli di grande dimensione, necessari per le prove in grandezza naturale delle quali parleremo più tardi. Ecco il principio di questo apparecchio, che serve bene tanto per salare, che per tutte le successive operazioni.

Due cilindri in legno verniciato sono mobili entro due incastri di legno; si possono dunque fissare a qualunque altezza. La carta

(1) Secondo le ricerche di Spiller, anche dopo il fissamento più completo, resta ancora dell'argento nei bianchi delle prove albuminate. Questa scoperta è di una grandissima importanza, perchè fa prevedere l'alterazione lenta di queste carte, sembrando che nessun sale d'argento sfugga la riduzione sotto l'azione della luce. Questa non ha luogo colla carta salata semplice, di maniera che dovrebbesi ritenere che le prove su carta albuminata siano più soggette a svanire che le prove su quella semplicemente salata.

(2) Hardwich ha mostrato che l'aggiunta di grammi 0,15 di acido citrico all'albume di ogni uovo le dava tale fluidità che si poteva facilmente filtrare, quantunque desse alla carta tutta la lucidezza dell'albumina ordinaria.

Sembra però che lo svantaggio di questo processo consista nella lentezza d'intonazione che ne consegue.

s'avvolge su questi cilindri avendo le sue estremità incollate con una striscia di carta sottile. La bacinella dell'albumina è posta tra gli incastri, ed i cilindri sono collocati in modo da ottenere il contatto tra il bagno e la carta, ossia di far immergere la detta carta. Girando allora lentamente i cilindri si può salare, sensibilizzare, colorare, come d'ordinario, e si evitano così le bacinelle di grandi dimensioni.

Questi fogli assai grandi si appendono anche difficilmente. Abbiamo veduto presso il sig. Marion, il quale impiega la massima cura nell'albuminare la carta, che i fogli all'uscire dal bagno, erano fissati mediante spilli sopra grandi cartoni, evitando così che il foglio si laceri, o cada a terra.

Per le prove grandi, rare volte si usa carta preparata con albumina pura; si preferisce generalmente una carta salata con un miscuglio di acqua ad albumina, che dà loro minor lucidezza. Può aggiungersi all'albumina da 10 a 40 per 100 di acqua, ma più abbonda l'acqua, tanto meno lucida riesce la carta.

In commercio si trova non solo carta preparata semplicemente al sal marino, ma anche coll'albumina. Pel ritratto non conviene l'albumina pura, che è troppo lucida, sibbene l'albumina mista ad egual volume di acqua salata al 4 per 100. I biglietti di visita, al contrario, e le prove stereoscopiche, si fanno sopra carta lucidissima.

Per conservare la carta albuminata si mette in iscatole di latta o di zinco ben chiuse, giacchè l'umidità le altera prestissimo, sopratutto in estate. Secondo Maxwell-Lyte, la carta albuminata non si conserva oltre sei mesi, rientrando il sale nella pasta della carta, ciò che produce imagini senza vigore. Che si prepari da sè stessi la propria carta, oppure la si compri, saranvi sempre de'fogli cattivi. Incontransi talora grandi linee che provengono dallo scolo dell'albumina per l'angolo donde sgocciola; talora la lucidezza è molto maggiore in un foglio che nell'altro, senza che, sino ad ora, se ne conosca la causa; finalmente il difetto più naturale di certe carte consiste in ciò che rifiutano di colorirsi (*virer*) nel bagno d'oro, di cui parleremo più tardi.

Una grande difficoltà consiste anche in certe strisce che si metallizzano sul telajo sotto l'influenza della luce. Queste strisce provengono dalla fluidità ineguale dell'albumina, ciò che è difficile di evitare.

SEZIONE II. — **Sensibilizzazione della carta.**

§ 297. *Sensibilizzazione al bagno d'argento concentrato.* — Quando la carta ha soggiornato per qualche tempo sopra una soluzione di un cloruro alcalino, una certa quantità di questo sale si trova necessariamente rinchiuso nelle sue fibre in modo che, quando la si colloca sopra una soluzione di azotato d'argento, si forma, per doppia decomposizione, un cloruro d'argento insolubile ed un azotato alcalino che resta nel liquido argentifero.

All'applicazione di questo processo gli operatori notarono, fin dall'origine, che la soluzione di nitrato d'argento non era molto più concentrata che quella di cloruro alcalino, e che la prova restava sempre grigia e senza vigore. Si può farne l'esperienza con tutta facilità. Basta applicare sulla carta una soluzione di cloruro di sodio al decimo, ed una soluzione d'argento allo stesso titolo, si osserva che l'imagine resta sempre di una tinta grigia e senza vigore.

Ne risultano tre importantissime conseguenze.

La prima è che bisogna sempre usare una soluzione di sale marino ad un titolo inferiore a quello della soluzione di sale d'argento.

La seconda che di mano in mano che il bagno s'impoverisce per l'uso, fa duopo mantenerlo allo stesso titolo coll'aggiunta di nuovo azotato.

È questo il motivo per il quale *convien aggiungere al bagno d'argento* 100 *grammi di nitrato d'argento ogni qualvolta si sono sensibilizzati* 20 *fogli di* 44 + 57 *per aggiungervi dell'acqua distillata fino a ricondurlo al suo volume primitivo.*

Finalmente la terza è che il cloruro d'argento possiede la proprietà di annerire più fortemente ed in minor tempo, allorchè è in contatto con un grande eccesso di azotato d'argento.

La sensibilizzazione della carta deve necessariamente farsi nell'oscurità, oppure la sera alla luce d'una lampada o del gaz. La luce non agisce tanto energicamente sulla carta positiva quanto sul collodio, quindi è utile avere una camera specialmente destinata alla sensibilizzazione delle carte positive.

Per questo le imposte della finestra saranno munite di vetri gialli che illuminano assai bene la camera, sebbene questa luce non offenda menomamente la carta preparata.

Per sensibilizzare la carta la si fa galleggiare dalla parte salata per tre o quattro minuti sopra un bagno d'argento così composto:

Acqua distillata	1 litro
Azotato d'argento cristallizzato . .	200 grammi.

Se la dose dell'azotato è troppo debole i positivi mancano di vigore; però si può ridurla a grammi 150 per la carta salata solita ma per la carta albuminata, è spesso rigorosamente necessario di non prendere meno di 20 per 100 di azotato d'argento, altrimenti la coagulazione dell'albumina sarebbe imperfetta. Il liquido si versa in una bacinella di porcellana perfettamente pulita, e la carta s'adagia nella maniera che abbiamo indicato a pag. 284. Solo, appena collocato il foglio sul bagno, lo si rialza quasi intieramente per togliere le bolle d'aria che avessero potuto formarsi; poi lo si rimette tosto in contatto col bagno.

Quando si leva il foglio, convien farlo assai lentamente; perchè allora non isgocciola quasi nulla dal foglio.

Per non macchiarsi troppo le dita, ed anche per evitare le macchie che si produrrebbero nell'angolo in contatto delle mollette di sospensione, è utile fare un orecchio all'uno degli angoli del foglio. In questo modo l'angolo non si bagna di azotato e si può prendere il foglio per quello onde sospenderlo. La sospensione si fa colle solite mollette di legno, avendo cura di attaccare de' piccoli pezzetti di carta agli angoli che sgocciolano. Queste goccie di azotato d'argento si raccolgono in bicchieri.

Il foglio asciutto deve adoperarsi il giorno stesso, se non lo si conserva nella *scatola al cloruro di calcio*, di cui abbiamo parlato a pag. 154.

Il bagno d'argento può naturalmente servire sino alla fine, aggiungendovi del nuovo azotato per compensare la perdita dovuta alla trasformazione del cloruro alcalino in cloruro d'argento (veggasi a pag. 288). Ma bisogna filtrarlo ogni volta che si vuole sensibilizzare successivamente un numero qualunque di fogli salati.

Per le prove albuminate occorre un bagno speciale al quale si aggiunge un quarantesimo del suo peso di caolino che si lascia sempre al fondo della bottiglia agitandolo però di tempo in tempo per poi lasciarlo riposare. Questo caolino mantiene limpido il bagno d'argento; senza questa aggiunta si produce una colorazione gialla che si comunica alle prove. Se la colorazione del bagno è molto forte giova esporre il bagno al sole.

Davanne e Girard hanno indicato un modo più comodo per chiarificare un tal bagno d'argento, ed è di aggiungervi (per ogni litro 2 grammi di sal marino sciolto nella minima quantità d'acqua possibile e di agitare fortemente la bottiglia: il cloruro d'argento che si forma, scolora completamente il bagno, sopratutto se lo si tenga nello stesso tempo esposto al sole.

Allorquando si preparano molti fogli sensibili, tosto che siano asciutti completamente, si collocano gli uni sugli altri in un portafogli, non toccandoli che nei margini onde evitare il contatto delle dita che produrebbe delle macchie; e si adoperano entro il più breve tempo possibile, giacchè anneriscono spontaneamente (1). Noi rimandiamo il lettore a ciò che abbiamo detto a pag. 154 relativamente alla conservazioue della carta sensibilizzata.

§ 298. *Sensibilizzazione coll'azotato di soda.* — Procuratevi azotato di soda cristallizzato, sostanza che conserverete in bottiglia ben turata perchè attira l'umidità dell'aria. Per vedere se il vostro azotato di soda è buono, scioglietene un poco nell'acqua, aggiungetevi qualche goccia di una soluzione di azotato d'argento preparato espressamente per questa prova (1 grammo di azotato d'argento in 25 di acqua). Se si forma un precipitato, il vostro azotato di soda è impuro e non può servire.

Pesate:

Azotato di soda	16	grammi
» d'argento (fuso o cristal.) .	8	»

Sciogliete in 100 grammi di acqua ed aggiungete 2 goccie di acido azotico puro.

Questo bagno è pronto per servire. Stendetevi la carta albuminata, uno o due minuti in estate, e da 5 a 7 nei grandi freddi dell'inverno. Si conosce facilmente se la carta ha dimorato abbastanza

(1) Davanne e Girard hanno provato, che l'annerimento spontaneo della carta sensibilizzata era dovuto alla presenza del nitrato d'argento e non a quella del cloruro. Perchè questa carta annerisce? È ciò che non hanno bene spiegato, od almeno ciò che non abbiamo ben capito leggendo la loro Memoria. Il fatto provato dal loro esperimento è che la carta all'azotato d'argento si conserva in un'atmosfera perfettamente secca; ma teoreticamente questo effetto non è spiegato. La ragione data da Davanne e Girard sarebbe questa: « Recenti esperienze sull'alterazione delle carte ozonometriche in presenza dell'aria umida ci hanno indotto a pensare che l'umidità deve avere una gran parte in questa reazione, e che se fosse possibile di conservare la carta in uno stato di secchezza assoluta, essa conserverebbe per un tempo indefinito le sue proprietà. »

Qual'influenza vi esercita l'umidità? È ciò che rimase finora ignoto.

in questo bagno esaminando la formazione dell'imagine sul telajo di riproduzione. Le tinte devono essere profonde e non superficiali. Accade che l'albumina della carta si sciolga, allora aggiungerete al bagno 3 goccie d'acido azotico per ogni 100 cent. cub. di bagno.

Il vostro bagno necessariamente s'affievolisce coll'uso. Badate che non potete usare il pesa-sali, per constatare la sua ricchezza in argento, giacchè il pesa-sali, non indica che la densità del liquido, e traduce in argento anche l'azotato di soda. Sarà bene seguire il processo descritto al § 40. Per rinforzare il bagno vi aggiungerete parti eguali di azotato di soda e d'argento, e le due sostanze siano ridotte in polvere e ben mischiate.

Questo processo non sarebbe completo se si ommettessero le fumicazioni ammoniacali, di cui parleremo più avanti. Fin qui esso non possiede altro vantaggio che l'economia di un bagno all'8 per 100 in luogo del 20; ma se si affumica la carta coll'ammoniaca, si ottengono risultati assai superiori a quelli del processo seguito attualmente.

§ 299. *Sensibilizzazione col bagno d'argento ammoniacale.* — In America si usa generalmente per sensibilizzare la carta un bagno d'*ammonio nitrato*, che del resto abbiamo descritto nella IV.ª edizione, ma che, non servendo alle carte albuminate, oggi quasi esclusivamente impiegate, è ora di un uso assai ristretto. Anthony di Nuova York sostituendo all'ammonio nitrato, il bagno d'argento con azotato d'ammoniaca lo fece atto a sensibilizzare ogni sorta di carta, e così rese ai fotografi un grande servigio.

Il bagno alcalino presenta i seguenti vantaggi sopra il bagno ordinario descritto sopra, § 297:

1.° Comunica alla carta una maggiore sensibilità alla luce;

2.° Dà tinte assai più ricche;

3.° Le prove così ottenute sentono meglio l'azione del bagno d'oro;

4.° Può impoverirsi d'argento fino a non contenere più che 3 o 4 per 100 di argento senza dare perciò risultati inferiori.

Ma questo bagno possiede anche i seguenti svantaggi.

1.° La carta sensibilizzata deve adoperarsi poche ore dopo, giacchè ingiallisce assai presto;

2.° Il bagno deve essere difeso dalla luce, giacchè riducesi facilmente;

3.° È di assai difficile preparazione ed esige sostanze assai pure.

Questo bagno si prepara come segue:

Procuratevi della soda assai pura, sia solida od in soluzione,

ciò che è più comodo. Se è solida, scioglietela in 10 volte il suo peso di acqua e conservatela in bottiglia turata con tappo di sughero e non di vetro smerigliato, giacchè la soda produce una grande aderenza tra il turacciolo di vetro ed il collo della bottiglia.

Provatene la purezza nel modo seguente; sciogliete un piccolo cristallo di azotato d'argento in cinque o sei cent. cub. di acqua distillata, aggiungete cinque o sei goccie di acido azotico purissimo. Agitate e poi versate in questo miscuglio tre o quattro goccie della vostra soda; nessun precipitato può formarsi, il liquore deve restar limpido. Per questo processo occorre soda perfettamente pura.

Procuratevi anche dell'azotato d'ammoniaca cristallizzato. Scioglietelo nel suo peso di acqua distillata, e filtrate; separate qualche goccia della soluzione ed aggiungete una goccia o due di azotato d'argento in una soluzione che non abbia mai servito. Il miscuglio deve restare perfettamente limpido, altrimenti il vostro azotato d'ammoniaca è impuro e non servirebbe.

Pesate ora grammi 100 di azotato d'argento cristallizzato che scioglierete in un litro di acqua distillata. Aggiungetevi, a porzioni di cinque o sei cent. cub., la soluzione di soda caustica; agitate ogni volta con una bacchettta di vetro per favorire la riunione dell'ossido bruno d'argento che si forma, ed arrestate l'aggiunta di soda allorchè vedete che non si produce più precipitato. Per esserne certi, decantate un po'di liquido deposto, aggiungete della soda, così vedrete immediatamente se si forma ancora un precipitato. Se non se ne forma più, turate la vostra bottiglia contenente la soda, e lasciate deporre un'ora intiera il precipitato bruno di ossido d'argento che si è formato.

In capo a questo tempo decantate accuratamente il liquido bruno che copre l'ossido, e decantatene quanto più ne potete, evitando di perdere il precipitato. Versatevi allora un litro di acqua di pioggia, agitate fortemente con una bacchetta di vetro, lasciate deporre per mezz'ora, e decantate il liquido chiaro, o leggermente torbido. Rinnovate una terza volta l'acqua, lasciate deporre per due ore, e decantate attentamente.

Prendete ora il vostro azotato d'ammoniaca in soluzione e lasciatelo cadere goccia a goccia sopra il vostro ossido d'argento, agitando continuamente con una bacchetta di vetro; tosto l'ossido d'argento sparisce ed il liquido prende un aspetto torbido. Questa apparenza non la farete spariro con una nuova aggiunta di soluzione di azotato d'ammoniaca. Bisogna regolarsi sulla scomparsa

del precipitato. È molto importante di non aggiungere un eccesso di ammoniaca, anzi è meglio che qualche traccia di ossido d'argento resti indisciolto, piuttostochè aggiungere un eccesso di azotato d'ammoniaca.

Versate ora il liquido in una misura graduata, ed aggiungetevi quant'acqua basti a farvi ricuperare il volume di un litro, filtrate e gettate poscia il filtro nei residui d'argento.

Ora il vostro bagno è una soluzione di ossido d'argento nell'azotato d'ammoniaca e produce una forte reazione alcalina sulla carta di tornasole. Esso contiene inoltre della soda trattenuta sempre dall'ossido d'argento preparato secondo le nostre indicazioni. Questa soda avrebbe per effetto di sciogliere l'albumina della carta, almeno parzialmente, quindi aggiungerete un centim. cub. di acido azotico (ben inteso al bagno filtrato) il quale neutralizzerà la soda e trasformerà in azotato una piccolissima quantità di ossido d'argento.

Voi lo verserete in una bacinella di porcellana, e vi sensibilizzerete la vostra carta, precisamente come abbiamo insegnato più sopra. La carta asciutta deve essere adoperata il giorno istesso della sua preparazione, specialmente nell'estate.

Quando si adopera la carta salata, invece di mettere la carta sul bagno, si può sensibilizzarla con un pennello nel modo seguente. Prendete un bióccolo di cotone cardato, eguagliatelo per una lunghezza di 15 cent. piegatelo in due, frapponendovi uno spago *a b* (figura 175) che passerete in un tubo di vetro CB, di un centimetro di diametro interno, sopra 12 di lunghezza, tirando il cotone nel tubo; tagliate allora colle forbici il fiocco alla sua estremità, come lo mostra la figura, e togliete lo spago tirandolo per una estremità *a* o *b*. Avrete così un pennello assai pulito e di poco costo che cambierete quando sarà annerito dalla soluzione argentifera.

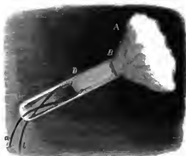


Fig. 175.

Per sensibilizzare la carta stendetela sopra una tavola, coperta con alcuni fogli di carta bibula, fissandola alle estremità, con

quattro spilli. Versate sul mezzo della carta (che noi supporremo di centim. 44 $\times$ 55) 15 cent. cub. di azotato d'argento ammoniacale, stendete prima il liquido per lungo, poi per largo, avendo la massima cura di non toccare gli spilli (1), che del resto si possono levare, quando la soluzione è stesa. Asciugate per sospensione.

È necessario che non vi sia nè eccesso nè difetto di liquido alla superficie del foglio; se poi metteste troppo scarso liquido alla superficie, le traccie del pennello si vedrebbero al sortire del telajo di riproduzione; se ne metteste in eccesso, l'imagine riuscirebbe ineguale. (Quando bagnerete il primo foglio, cominciate coll'immergere il pennello nel bagno d'argento, e spremerne bene l'eccesso.)

§ 300. *Fumicazioni ammoniacali.* — È un fatto degno d'attenzione, che adoperando il bagno descritto al § 298, ed affumicando le prove coll'ammoniaca, si ottengono ottimi risultati. D'altronde può usarsi un bagno d'argento all'8 o 10 per 100 e, combinandolo colle fumicazioni ammoniacali, gli effetti sono eguali a quelli di un bagno al 20. In America, in Inghilterra, nel Belgio questo processo è già adottato universalmente. La carta affumicata è assai più sensibile alla luce, i neri si metallizzano più presto, circostanza che, come si sa, favorisce grandemente l'azione del bagno, intonatore.

Questi vapori ammoniacali si ottengono facilmente usando del liquido conosciuto sotto il nome di ammoniaca, ma è assai pericoloso l'impiegare questo liquido, giacchè per riuscire bene, la carta deve essere perfettamente secca, contenendo l'ammoniaca molt'acqua che tende ad inumidire la carta. Un altro difetto si produce talvolta in causa di questa umidità, ed è che l'albumina della carta si solleva qua e là, se troppo oltre si spinge la fumicazione.

Questi motivi ed altri che è inutile accennare, mi hanno indotto a sostituire all'ammoniaca liquida il carbonato d'ammoniaca. Questo carbonato si trova facilmente in commercio: lo si riduce in piccoli frammenti o se ne ricopre un piatto piano. Questo sale sviluppa un forte odore.

I fogli essendo assolutamente asciutti, devono essere sottomessi ai vapori di questo sale. Ma, al contrario di quanto abbiamo scritto precedentemente su questo riguardo, la carta non può esser rotolata, ma distesa sopra un telajo di legno.

---

(1) Usate spilli che abbiano dimorato qualche ora in un vecchio bagno di cianuro, essi allora saranno argentati, e non produranno più alcun effetto sull'azotato d'argento.

Ecco l'apparecchio che per questo ci serve con grande vantaggio. Imaginate una cassetta a scannellature che potrebbe contenere un gran numero di lastre. Questa scatola essendo chiusa da un coperchio, supponete che l'ultima lastra debba uscire dalla scatola, senza aprire il coperchio, per un incastro praticato nel coperchio stesso e che potrebbe essere chiuso da una piccola porta a cerniera. Ora imaginate che la prima lastra possa levarsi per una fessura, ed avrete un'esatta idea del miglior sistema di scatole per le fumicazioni. Finalmente collocate la cassa in modo che le scannellature, invece di essere verticali, come lo sono sempre, sieno orizzontali. Le dimensioni esatte per i fogli di 60 cent. sopra 90 che è il doppio foglio fotografico (1), sarebbero: altezza della scatola 60 cent., larghezza 70, profondità un metro.

Sul fondo della scatola voi collocate quattro piatti piani di porcellana contenenti ciascuno 200 grammi di carbonato d'ammoniaca. Una tavoletta, che può passare attraverso al coperchio, è collocata 5 cent. al di sopra del fondo e può per conseguenza ricoprire i piatti. A 5 cent. sopra questa, evvi un telajo che scorre necessariamente in una scannellatura orizzontale e sul quale voi fissate con 8 punte il foglio albuminato, la cui faccia sensibile deve guardare il carbonato d'ammoniaca.

Per servirvi della cassetta, aprite il coperchio, vi collocate i i piatti col carbonato d'ammoniaca, poi chiudete il coperchio e vi introducete la tavoletta inferiore, la quale divide così la cassa in due compartimenti.

Mezz'ora prima di adoperare la carta, la introdurrete, assicurata sul telajo nell'incastro superiore della cassetta, ritirate la tavoletta che sta sotto e chiudete. In capo ad un quarto d'ora; togliete la carta, lasciatela all'aria 15 minuti, poi adoperatela.

Se questa cassa fosse costrutta in zinco, non isviluppa alcun odore; è questo il suo unico ma grande vantaggio.

Non possiamo qui spiegare l'azione dell'ammoniaca sulla carta; tutto quello che possiamo dire si è che, se si usa della carta sensibilizzata coll'azotato di soda, essa diviene indispensabile, altrimenti la carta riesce troppo lenta all'impressione.

SEZIONE III. — Insolazione della carta positiva.

§ 301. *Esposizione della carta alla luce.* — Al § 169 abbiamo descritto il telajo da riproduzione e la maniera di servirsene. Si

(1) Si possono ora avere carte albuminate e salate di cent. 103 + 80.

userà nella costruzione o nella scelta di questo telajo la massima cura. Perchè se, per esempio, la tavoletta che comprime la carta contro il vetro non fosse affatto piana, la carta sensibile si troverebbe ad una certa distanza, mentre in altri punti il contatto sarebbe perfetto, e per ciò si avrebbero nell'imagine positiva delle ineguaglianze di nettezza, che guasterebbero il disegno.

Il telaio si espone al sole od alla luce diffusa. I fotografi di professione che hanno sovente una grandissima quantità di prove da stampare, collocano gli apparecchi da riproduzione sopra un cavalletto di cui possono variare l'inclinazione onde i raggi solari cadano perpendicolarmente sulla superficie di gran numero di telai insieme.

§ 302. *Colorazione della carta alla luce.* — Ecco i colori che assume successivamente la carta preparata col cloruro d'argento, sotto l'influenza della luce:

1.° Azzurro pallidissimo,

2.° Azzurro pallido,

3.° Azzurro porporino chiaro,

4.° Porporino scuro,

5.° Nero,

6.° Nero grigio metallizzato,

7.° Verdastro.

Si esamina di tempo in tempo lo stato dell'imagine, ciò che d'altronde si giudica approssimativamente dai lembi della carta che sporgono dal negativo.

§ 303. *Considerazioni pratiche. — Fondi sfumati. — Effetto di nubi.* — Non basta che la prova sia abbastanza annerita nel telaio di riproduzione, giacchè il fissatore le toglie assai della sua forza, ma è necessario che la tinta sia molto più oscura, giacchè essa diminuisce per le successive operazioni. Quanto al momento esatto in cui bisogna sottrarre la carta all'azione del sole, dipende dal modo di fissamento, e la pratica sola può dare delle indicazioni a questo riguardo.

Più una prova negativa è vigorosa, meglio si riproduce nella positiva. Ma se questa prova è debolissima si può ciònullameno stamparla discretamente, attenuando l'azione dei raggi solari. Per questo si espone il telajo non al sole, ma semplicemente alla luce diffusa, oppure si copre il telajo con una cornice coperta di un foglio di carta bianca.

Al § 170 abbiamo parlato delle vignette a fondo sfumato (vetri gialli, a fondo incoloro) colle quali si dava ai ritratti un fondo

bianco o nero; è evidente che se ne usa durante l'esposizione della carta alla luce.

Quando il fondo di un ritratto non è ben riuscito, è assai difficile il correggerlo. Qualche dilettante ritaglia una prova positiva e la colloca sulla negativa, ma, in questo caso, i contorni del ritratto sono di una durezza tutt'altro che piacevole. Il meglio che resta a fare, si è di coprire il telajo da riproduzione col vetro giallo a fondo sfumato, avendo naturalmente cura di porre l'ovale in modo da stampare il busto solo, mentre svanisca il fondo.

Se si vuole avere sulle vedute un effetto di nubi, si faranno due negativi: il primo con un tempo di posa ordinario, darà il cielo affatto nero; il secondo con un tempo di posa così breve che nessuna altra parte della veduta si sviluppi, tranne il cielo colle sue nubi.

Stampata che sia la prova positiva col primo negativo, si avrà un cielo bianco. Si applica allora questo positivo contro il secondo negativo, coprendolo di cotone, in modo che la luce agisca solamente sulla parte coperta dall'effetto di nubi. Riesce di grande vantaggio l'otturatore descritto al §. 153, pel quale il cielo essendo meno esposto della parte inferiore dell'imagine, si possono ottenere vedute istantanee con effetto di nubi senz'altra operazione.

È facile produrre sulla positiva un effetto artificiale di nubi; perciò si procura che il cielo della veduta non sia troppo oscuro (esagerando alquanto il tempo di posa) e si dipinge, non sul collodio, ma dall'opposta parte della lastra, l'effetto di nubi che si desidera. Il positivo avrà allora lo stesso effetto di nubi, ma inverso.

Non è troppo facile il discendere alla descrizione di tutti questi piccoli artificj, semplicissimi in pratica; ma un lettore intelligente supplirà colla sua esperienza alla troppo grande concisione del nostro testo.

Per finire faremo qualche raccomandazione puramente pratica, ma di altissima importanza.

Quando una negativa è recentemente verniciata, non ne tirate immediatamente una prova con un sole ardente; per quanto buona sia la vernice, essa, quando è recentemente applicata, aderirebbe alla carta; esponetela quindi alla luce diffusa piuttosto che ai raggi diretti del sole, oppure ricoprite il telajo con un foglio di carta bianca.

La carta positiva deve essere perfettamente asciutta, altrimenti sotto l'influenza del sole, l'umidità, dalle fibre della carta, sviluppa dei vapori che si condensano sul collodio, ed il nitrato di argento della carta non tarda ad annerire la negativa. Avveden-

dosene a tempo queste macchie si possono levare col cianuro di potassio, ma è un'operazione che vuol destrezza e prudenza.

Non si deve giammai lasciare di notte a contatto la positiva e la negativa. L'abbassamento della temperatura condensa l'umidità sulla negativa, come nel caso precedente.

La carta albuminata esige un aumento di precauzioni; essa si attacca più facilmente alla negativa, e tutti i punti di contatto sono altrettante macchie. Si dovrà maneggiarla soltanto per gli orli.

Abbiamo veduto che si poteva preparare una grande quantità di carta positiva in una sola volta, purchè si custodisse in una scatola con cloruro di calcio. Non conviene aprire queste scatole ad ogni istante, ma levarne quanta carta basta per il lavoro di quel giorno e del seguente. Si capisce infatti che la carta riprenderebbe presto la sua umidità naturale, e non tarderebbe ad annerire spontaneamente, malgrado la presenza del cloruro asciugante.

Noi abbiamo sempre supposto che le prove positive si tirassero da negative sul vetro; se queste fossero su carta si opererebbe in modo perfettamente eguale.

Non bisogna mai frapporre carta cerata od oliata tra il negativo e la carta positiva, allo scopo di proteggere il primo dal contatto dell'azotato d'argento della carta positiva, giacchè la nettezza della prova ne sarebbe assai diminuita, sopratutto se l'impressione si facesse alla luce diffusa.

SEZIONE IV. — Intonazione e fissamento.

§ 304. *Lavatura preventiva delle prove.* — Al sortire del telaio la prova può essere o fissata immediatamente, o collocata nella scatola del cloruro di calcio per finirla più tardi. In estate è preferibile di fissare le prove appena tolte dal telaio, tanto più che in questa stagione si stampano moltissime prove; ma nell'inverno i positivi si stampano lentamente, e torna più comodo conservarli un giorno o due per riunirne un certo numero, che si fissano poi tutti insieme.

Comunque sia, la prova dapprima è immersa per alcuni minuti nell'acqua distillata, rivolgendola più volte per favorire la penetrazione e la dissoluzione dell'azotato d'argento che contiene. Se questo bagno contiene molte prove, è bene cangiarle spesso di luogo mediante le pinzette (fig. 129). In seguito, la prova è collocata in una seconda vaschetta ripiena pure di acqua distillata: quando la prima acqua ha servito a lavare un centinajo di prove la si versa

in un gran vaso, e si rimpiazza colla seconda, che si rinnova alla sua volta.

In una parola, rinnovamento di acqua sufficiente per togliere completamente l'azotato d'argento, e conservazione di queste acque di lavamento per ritirarne più tardi l'argento che contengono.

§ 305. *Intonazione col cloruro d'oro acido.* — Questo bagno ha il grande inconveniente di rodere fortemente la prova e di dare delle tinte grigie. Si immerga la prova per alcuni secondi in una soluzione d'un gramma di cloruro d'oro in un litro di acqua. La prova passa rapidamente all'azzurro, allora la si leva per lavarla e fissarla.

§ 306. *Intonazione col cloruro d'oro neutro.* — Questo sistema, dovuto a Davanne, esige, per riuscire, l'impiego di bagni d'argento neutri per sensibilizzare la carta.

In 1000 grammi di acqua sciogliete un gramma di cloruro d'oro e di potassio, od un gramma di cloruro d'oro e di sodio, o anche un gramma di cloruro d'oro ordinario; aggiungete 4 o 5 grammi di creta levigata. Il liquido dopo un giorno di riposo, si scolora; decantatelo in una vaschetta di porcellana od a fondo di vetro, ed imergete le vostre prove nel bagno, in modo che vi nuotino liberamente. Voi potete così intonare un gran numero di prove alla volta, purchè le rivoltiate nel bagno di tempo in tempo, ciò che del resto bisogna fare per esaminare il progresso della colorazione.

La prova passa lentamente al bleu ed al nero. Se si arresta l'azione del bagno in capo ad uno o due minuti, la prova finita sarà rosso-mattone. In capo a 4 minuti sarà rosso-violaceo, ed in capo 7 od 8 minuti porpora-carico, in fine più a lungo, di una tinta nera fredda. Ma la durata del coloramento è differentissima a seconda della temperatura del bagno, la sua quantità, e lo spessore della carta, di maniera che la pratica sola può precisarla.

Le prove colorate sono immerse in una vaschetta di acqua ordinaria dove si lasciano alcuni minuti soltanto, poi si fissano. Quando il bagno ha servito, lo si versa ancora nella sua bottiglia, e vi si aggiungono 10 cent. cub. di una soluzione di 4 grammi di cloruro d'oro e di potassio in un litro di acqua, per ogni foglio colorato di cent. 44×57. In tal modo serve indefinitamente. È inutile avvertire che bisogna sempre, dopo questa aggiunta, lasciare il bagno in riposo per molte ore affinchè si scolori, e che è necessario che resti sempre in contatto colla creta.

§ 307. *Intonazione col cloruro di calce.* — Alcune carte in-

gialliscono prestissimo, nel qual caso questo bagno (dovuto a Le-Gray) restituisce loro la massima freschezza nei bianchi.

Acqua distillata	2000 grammi
Cloruro d'oro	1 »
Cloruro di calce secco	1 »

Mettete il cloruro di calce ed il cloruro d'oro in un mortaio, aggiungete 10 cent. cub. di acqua, macinate sottilmente, poi aggiungete il resto dell'acqua, e filtrate.

Questo bagno rode fortemente le prove, quindi non agisce bene se non dopo aver servito un certo tempo. Lo si rinforza con un bagno composto nella stessa maniera, ma con un solo litro di acqua invece dei due prescritti nella formola.

§ 308. *Intonazione coll'acetato di soda.* — Questo sistema dovuto all'abate Laborde è usato da un gran numero di operatori e dà dei risultati magnifici; noi ce ne serviamo esclusivamente.

L'acetato di soda fuso ha una reazione decisamente alcalina, presenta quindi il vantaggio che si può adoperare il bagno più presto, ma l'acetato di soda cristallizzato, generalmente più puro, deve essere preferito. — Preparate il bagno secondo la ricetta seguente:

Acqua distillata	4 litri (1)
Cloruro d'oro	1 gramma
Acetato di soda fuso o cristallizzato . .	50 »

Sciogliete prima l'acetato nell'acqua, poi il cloruro d'oro.

Questo bagno non è subito atto a servire. Prima di valersene conviene esporlo al sole per mezz'ora, o collocarlo in un sito caldo per 5 o 6 ore. Dopo questo tempo è scolorato e pronto all'uso.

Le prove vi sono immerse dopo il lavamento, ritirate, lavate e fissate, come abbiamo descritto al § 304. Esse si colorano d'ordinario da 5 a 10 minuti. Il bagno può ancora servire all'indomani, ma è preferibile prepararne tutti i giorni uno nuovo. Per intonare 10 fogli di 44 × 57 occorrono 4 litri di bagno. Per intonarne un altro numero qualunque se ne preparerà prima una quantità proporzionale. Per non essere obbligati a pesare il cloruro d'oro è utile scioglierlo preventivamente in 100 cent. cub. d'acqua distillata e prenderne la quantità richiesta dalla formola.

Il bagno d'altronde non deve essere preparato molti giorni prima

(1) Occorrono 4 litri in estate, e 2 in inverno. La temperatura del bagno deve essere dai 15 ai 20 gradi; nell'inverno adunque fa duopo scaldarlo leggermente.

giacchè precipita spontaneamente il suo oro sotto la forma di protossido. Quando ha servito lo si versi in una grande bottiglia, e vi si aggiunga del solfato di ferro il quale precipita l'oro.

§ 309. *Intonazione col fosfato di soda* (di Maxwell-Lyte) — Questo bagno dà bellissime tinte nere, ed ogniqualvolta si desiderano queste tinte, è quello fra tutti i sistemi che meglio raggiunge lo scopo. Ecco la formola che riesce meglio:

Acqua	1000 grammi
Fosfato di soda	20 »
Cloruro d'oro	1 »

Si impiega il fosfato di soda cristallizzato ordinario del commercio, lo si scioglie nell'acqua, poi vi si aggiunge l'oro. Questo bagno si deve preparare un'ora prima, ed essere scolorato al momento di adoperarlo. Le prove lavate vi stanno immerse fino alla tinta che si desidera, si lavano di nuovo, e si fissano. Questa quantità può servire ad intonare 6 od 8 fogli di 44 $\times$ 57. Si conserva del resto parecchi giorni, ma è preferibile di non prepararne che la quantità necessaria per la giornata.

§ 310. *Intonazione col carbonato di soda* (di Hardwich). — In un litro d'acqua tiepida sciogliete 10 grammi di carbonato di soda polverizzato, aggiungetevi un gramma di cloruro d'oro, e servitevi di questo bagno due o tre ore dopo la sua preparazione. Non serve più di un giorno.

§ 311. *Considerazioni pratiche sui bagni d'intonazione.* — Di tutte le formole sopracitate, preferiamo quella coll'acetato di soda; però tutte danno dei buoni risultati se convenientemente impiegate.

Una condizione comune a tutti i bagni d'intonazione è la loro scolorazione. Un bagno colorato in giallo, come lo si ottiene, al momento della sua preparazione agisce come una soluzione di semplice cloruro d'oro, cioè rodendo le prove.

La temperatura dei bagni coloritori deve essere compresa tra il 15° ed il 20° grado. Quando fa freddo colorano lentamente. Collo scaldarli si rende loro l'attività colorante. Vuolsi notare che un bagno il quale è assolutamente inattivo alla temperatura ordinaria, colora al contrario benissimo, quando lo si scalda a 50.°

Evitate sopratutto, quando intonate, il contatto dell'iposolfito, giacchè produrrebbe sulle prove delle macchie irreparabili.

Le prove, perchè possano bene colorarsi, devono essere nel bagno in continuo movimento. Se queste prove sono grandi non im-

mergetene nella bacinella che una sola per volta, tenendola in continuo moto affinchè il liquido scorra alla superficie della prova.

Per intonare le prove assai grandi, per esempio di 50 × 80 cent. ed anche oltre, usiamo una bacinella di 60 per 40 cent., nella quale sta il bagno d'oro. Con un assistente prendiamo il foglio pei suo 4 angoli e lo facciamo passare nel bagno con un continuo movimento di va e vieni. Non solamente evitiamo così la preparazione di un bagno considerevole, ma intoniamo più presto e meglio, essendo il liquido in continuo movimento alla superficie della prova.

Una prova che si colora bene diviene bleu per trasparenza, se rimanesse rossa perderebbe fortemente nell'iposolfito; una prova che si colora a stento è sempre opaca; non è assolutamente necessario di lavare molto la prova prima dell'intonazione, ma è utile il farlo. Coll'acetato di soda questo lavamento può farsi rapidamente, sembra anzi che la prova s'intoni meglio quando l'azotato d'argento non è completamente eliminato.

Quanto più i neri di una prova sono metallizzati tanto meglio essa si colora. È perciò che l'uso delle fumicazioni ammoniacali, di cui abbiamo parlato al § 300, è tanto favorevole.

Dopo l'intonazione passate sempre la prova nell'acqua prima di fissarla; ciò è indispensabile sopratutto coi bagni nei quali entra cloruro di calce od acetato di soda.

In tutte le formole da noi proposte, il cloruro d'oro può essere sostituito con egual peso di cloruro d'oro e di potassio, sale cristallizzato, che si trova purissimo in commercio.

Preparate la soluzione seguente:

Acqua	4 litri
Iposolfito di soda	1 chilogr.

Versatela in una bacinella, immergetevi le prove ad una ad una, ma non in troppo gran numero, e lasciatevele da 10 a 15 minuti. Esse si scolorano e la loro tinta bleu passa al rosso. La prova però asciugandosi cangia ancora di colore. Un chilog. d'iposolfito di soda non deve servire a fissare più di 20 fogli di 44 × 57; se no le prove sarebbero soggette ad ingiallire sotto la successiva influenza dell'aria e della luce.

La prova non perfettamente fissata, presenta nei bianchi, esaminati per trasparenza, un grigio generale; non bisogna togliere la prova del bagno fissatore finchè questo carattere non sia scomparso.

§ 312. *Fissamento ai solfocianuri.* — L'iposolfito fissa imperfettamente le prove; una piccola quantità di un composto organico d'argento resta sempre nei bianchi delle prove, ed è la presenza di questo corpo che produce l'ingiallimento dei bianchi stessi. Meynier di Marsiglia ha proposto di sostituire all'iposolfito il solfocianuro d'ammonio che fissa più completamente le prove positive senza solforarle. — Ecco la formola migliore:

Acqua	1 litro
Solfocianuro d'ammonio	500 grammi

La prova, essendo stampata alquanto più forte del solito, è intonata fine al bleu ardesia, ed immersa in questo bagno che l'arrossa e la rode più dell'iposolfito (ed è appunto per questo motivo che l'uso non se n'è maggiormente esteso). La si immerge in un secondo bagno per togliere il solfocianuro d'argento formato nel primo (dopo che ha servito qualche tempo), poi si lava. Il secondo bagno può tener luogo del primo, che si passa ai residui quando servì a fissare gran numero di prove. Un chilogramma di solfocianuro d'ammonio può fissare almeno 40 fogli di 44 × 57.

SEZIONE V. — Lavatura delle prove.

§ 313. *Lavatura delle prove.* — Ora trattasi di togliere l'iposolfito dalla prova, che senza di ciò si cancellerebbe lentamente.

L'esperienza ha insegnato quanto sia difficile il togliere dalla prova le ultime traccie dell'iposolfito che a servito a fissarla. Fra i molti metodi proposti per ottenere la completa eliminazione di questo sale, la cui presenza apporta, come si sa, la lenta distruzione della prova cho passa al giallo, noi citeremo:

1.° Il lavamento meccanico della prova mediante acqua che continuamente cada in pioggia sopra di essa dall'altezza di uno o o due metri. In questo caso l'acqua vi penetra meccanicamente e ne caccia l'iposolfito in meno di un quarto d'ora.

2.° L'immersione della prova in due bacinelle, l'una contenente dell'acqua calda che la gonfia, l'altra dell'acqua fredda rinnovata ad ogni immersione. Questo sistema è poco pratico.

3.° Lavamento delle prove in acqua rinnovata di quarto in quarto d'ora, poi sospensione delle stesse che si lasciano asciugare a metà per poscia immergerle in altr'acqua per una mezz'ora, per sospenderle di nuovo, e ricominciare più volte questo processo, il quale

ha per iscopo una penetrazione meccanica della prova per mezzo dell'acqua che caccia così l'iposolfito. Questo sistema difficile nell'esecuzione, ma ingegnoso, devesi a Shadboldt.

4.° Il solito sistema di immergere la prova in una vasca piena d'acqua in comunicazione con una fontana, che fornisca una corrente continua di acqua per otto o dieci ore.

5.° Finalmente un mezzo semplicissimo, indicato da Spiller, consiste nel lavare le prove per un'ora cangiando l'acqua tre o quattro volte, poi immergerle per 20 minuti in una bacinella contenente una soluzione di 250 gr. di sal marino in un litro di acqua. La soluzione salina penetra le prove e può servire indefinitamente: poi si lavano per due ore in acqua corrente. Le prove conservano talvolta qualche traccia di sale, la cui presenza non compromette per nulla la loro conservazione, ma sono completamente sbarazzate delle ultime traccie d'iposolfito. Questo mezzo è dunque il più pratico ed il migliore dei proposti fin qui, giacchè non esige che tre ore e mezzo in luogo di 8 o 10 che si impiegano ordinariamente anche con poco successo, ed elimina l'iposolfito completamente.

Dopo il lavamento le prove sono sospese per asciugare.

Comunque sia, tutti i processi sono buoni purchè tolgano completamente l'iposolfito, ciò che riesce molto più difficile colla carta albuminata che non colla carta comune.

Nel lavare le prove si osserveranno le seguenti raccomandazioni:

1.° Devono stare pochi minuti nei primi due bagni, per evitare sull'argento che costituisce l'imagine, l'azione dell'iposolfito di soda che tende ad ingiallirla solforandola.

2.° Quelle prove che dimorano troppo a lungo nell'acqua (più di 6 ore) ingialliscono nei bianchi e perdono il loro bel colore.

Le prove si asciugano per sospensione, e, scaldate al fuoco, acquistano vigore di tinte.

Per sapere se una prova sia sufficientemente lavata, applicatavi la lingua, non dovete sentire il minimo sapore zuccherino: oppure prendete una piccola quantità d'acqua dell'ultimo lavamento e versatevi del bicloruro di mercurio. Se vi è traccia d'iposolfito, si forma all'istante un precipitato bianco (è necessario provare se l'acqua impiegata non produce analogo effetto, giacchè, in tal caso l'esperienza non avrebbe valore).

§ 314. *Montatura della prova.* — La prova positiva è distesa sopra una tavola, coperta di un vetro ovale, quadrato, o di altra forma (calibro) e tagliata con un temperino, o contornata colla matita e ritagliata indi colle forbici.

La si ricopre al rovescio di colla d'amido, si applica sul cartone, sul quale si lascia asciugare per passarla sotto l'apparecchio lisciatore. Rileggendo il § 171 si troveranno delle indicazioni intorno queste diverse operazioni, sulle quali è inutile ritornare.

Se le prove non fossero stampate su carta albuminata, si può dar loro una gran lucidezza, gommandole o verniciandole con una soluzione di gomma lacca nell'alcool.

Si incolli prima la prova mediante un pennello bagnato in una soluzione calda di:

Acqua	500 grammi
Gelatina	20 »
Allume	20 »

Passate lo stesso pennello sulla prova onde impedire che la vernice penetri nella carta, quindi procedete alla verniciatura. Per fare ciò si prende un bioccolo di cotone che si ravvolge in un tessuto o maglia di lana bianca, vi si sovrappone della vernice (gomma lacca 10, alcool 100), si ricopre di un sottile pannolino sul quale si stende un poco di grasso suino, si passa con leggerezza e celerità sulla prova il politore, come fanno gli ebanisti sui mobili; si rinnova tre volte la vernice ed il grasso, ed alla quarta volta si mette una goccia d'olio d'oliva invece del grasso. In seguito si prende un altro politore di cotone e lana sul quale si versano 5 o 6 goccie d'alcool a 40°, lo si ricopre di quadrupla tela sottile che si strofina nuovamente sulla prova per operare l'asciugamento del corpo grasso. Asciutta la prima tela si leva, si strofina colla seconda che, asciugata alla sua volta, dà luogo alla terza, e questa alla quarta ed ultima, dopo di che la verniciatura è finita. Non resta che a separare le prove riunite sul foglio di cartone e tutto è terminato.

SEZIONE VI. — **Insuccessi nella stampa dei positivi sulla carta.**

A. *Mancanza di vigore.* Il negativo è troppo trasparente, o troppo debole la proporzione dell'azotato d'argento del bagno. Manca la colla alla carta.

B. *Troppo vigore,* ossia troppa opposizione tra i neri ed i bianchi. Il negativo è secco.

C. *Color rosso più o meno opaco all'uscire del telajo.* Troppo sale nella carta o troppo debole il bagno d'argento (veggasi A).

D. *La prova è rossa dopo il fissamento.* Insufficiente intonazione.

E. *La prova è bleu dopo fissata.* Intonazione troppo spinta.

F. *La prova è gialla nei bianchi e sembra passata.* Difetti nell'insieme dei processi, come cattiva intonazione, vecchio iposolfito.

G. *Macchie bianche marmorizzate.* Assorbimento insufficiente di azotato d'argento, dipendente sopratutto dall'aver lasciato per poco tempo la carta sul bagno sensibilizzatore.

H. *Macchie marmorizzate nere.* Riduzione d'argento per le sostanze che nuotano meccanicamente alla superficie del bagno.

I. *Macchie nere (alla luce trasmessa),* **a**). Impurezze meccaniche della carta; sono già visibili dopo l'applicazione del bagno. **b**). Imperfetto fissamento (Veggasi pag. 262).

J. *Imagini superficiali grigie.* Il sale è rientrato nella pasta della carta (Veggasi pag. 287, linea 27).

K. *Rifiuto d'intonazione,* **a**) Sfinimento del bagno d'oro. **b**) Cattiva qualità della carta. **c**) Temperatura troppo bassa.

L. *Alterazione della prova i cui bianchi ingialliscono lentamente, ed i cui neri prendono una tinta spiacevole.* Cause assai complesse. Queste prove possono essere più o meno ravvivate, immergendole in una soluzione di cloruro d'oro. (Davanne e Girard).

Ci siamo più lungamente estesi su queste alterazioni a pag. 32; ora ecco le regole per fissare perfettamente.

1.° Intonare in un bagno che non contenga iposolfito di soda.

2.° Tolte le prove da' bagni coloratori acidi, lavarle perfettamente ed anche passarle in un bagno alcalino prima d'immergerle nel fissatore.

3.° Non impiegare iposolfito che abbia già servito a fissare un gran numero di prove.

4.° Non aggiungere alcun acido all'iposolfito.

5.° Lasciare, per pochissimo tempo, la prova nei due primi bagni di lavatura che seguono il fissamento.

6.° Operare una lavatura perfetta della prova, onde togliere dal tessuto della carta qualunque traccia d'iposolfito di soda.

M. *Aspetto farinoso delle prove albuminate nel bagno di intonazione.* Questo difetto si presenta spesso colla carta albuminata, rare volte colla carta salata semplice.

a) Una causa di questo inconveniente pare riscontrarsi nella carta da molto tempo albuminata.

b) Una seconda causa, nella natura della carta medesima, ma vi si rimedia immergendo la carta, prima dell'intonazione, per 10 minuti in un bagno composto di 7 grammi di acetato di soda con 300 di acqua, lasciandola bene sgocciolare, e passandola poscia nel bagno d'oro.

CAPITOLO II.

PROVE POSITIVE PER ISVILUPPO.

SEZIONE I — Processo di Blanquart-Evrard.

§ 315. *Jodurazione della carta.* — Nell'inverno, quando la luce è spesso insufficiente per il processo al cloruro d'argento da noi descritto, si può ricorrere al sistema di Blanquart-Evrard, pubblicato da Sutton l'anno 1863, nel *Photographic Notes.*

Si immerga la carta per alcune ore in una soluzione di

Acqua	1 litro
Gelatina	10 grammi
Joduro di potassio	10 »
Bromuro di potassio	2,5 »

Si consuma il bagno jodurando molti fogli che, asciugati per sospensione, si conservano in un portafogli chiuso.

§ 316. *Sensibilizzazione.* — In una bacinella di gutta-percha profonda si versi una miscela di

Acido cloridrico	due volumi
Acqua	un volume

all'altezza di qualche millimetro, e la si copra con una lastra di vetro sostenuta negli angoli da ceralacca aderente al fondo della bacinella, in modo che si trovi a piccola distanza della superficie dell'acido. Su questa lastra si collochi la carta jodurata per un quarto d'ora a ricevere i vapori della miscela sottoposta, i quali trovano sfogo fra le sponde della bacinella e la lastra. Chiudasi la bacinella alla meglio con una grossa lastra di cristallo che aderisca agli orli preventivamente riscaldati.

All'uscire di questo vapore acido, la carta è collocata per un altro quarto d'ora sul bagno d'azotato d'argento al 7 % ed acidulato con alcune goccie di acido azotico. Nel tessuto della carta si forma un miscuglio di joduro, bromuro e cloruro d'argento.

§ 317. *Esposizione alla luce.* — Quando la carta sensibile è secca la si espone in un telaio da riproduzione, ma la posa (alla luce diffusa) varia necessariamente secondo la forza dell'imagine negativa, della luce, ecc. In ogni caso essa ha una durata da 3 a 20 secondi, e l'imagine è appena visibile quando la si toglie dal telajo.

§ 318. *Sviluppo e fissamento.* — Il bagno di acido gallico (preparato come al solito) deve essere assai abbondante onde possa contenere moltissime prove; lo si manterrà ad una temperatura di 25° centigradi, e quindi lavorando nell'inverno in luogo riscaldato.

Lo sviluppo dura 20 minuti circa. Le prove vi prendono una tinta assai spiacevole, coprendosi anche di macchie marmorizzate che si tolgono più tardi. Si cambiano sovente di posto esaminandole nel tempo stesso per arrestare lo sviluppo, quando lo si giudica sufficiente.

A questo punto la prova è collocata sopra una lastra di vetro, asciugata con una spugna ordinaria da entrambe le faccie, senza lavarla, ed immersa nell'iposolfito di soda, 5 %, dove si lascia 5 minuti, si colora alquanto. Tolta da questo bagno, la si passa in un secondo al 5 %, e questa volta la vi si lasci per 20 minuti, e si fissa completamente.

Come lo fa notare benissimo il sig. Sutton, il primo bagno solfora leggermente la prova, ma non tanto da cagionarne poi la completa alterazione, almeno l'esperienza così c'insegna.

Finalmente fissata, la si lava, e su ciò non abbiamo nulla ad aggiungere a quanto abbiamo già detto.

La prova lavata è immersa in un bagno d'acido cloridrico che distrugge il deposito giallastro e le macchie marmorizzate delle quali abbiamo parlato più sopra. Essa vien di nuovo lavata e asciugata.

§ 319. *Asciugamento della prova.* — Infine, la parte forse più curiosa di questo processo consiste nella sospensione dei fogli sopra delle corde in un andito coperto di vetri, dove esse sono sottomesse più settimane all'azione della luce, ciò che, secondo il sig. Sutton, migliora la loro tinta definitiva, la colorazione rossa imporporandosi insensibilmente.

Ecco il processo del sig. Blanquard-Evrard, delle cui fotografie tutti hanno potuto ammirare la bellezza e la forza. L'autore di questo lavoro possiede molte prove stampate da ben nove anni, e deve confessare che esse non hanno canginto: altrettanto non ardisce predire ai processi attuali, essendo anzi sua ferma opinione che le prove albuminate si cancelleranno infallibilmente in pochi anni.

Senza dubbio questo processo può essere semplificato coll'ajuto delle cognizioni che si posseggono oggidì, ma tal quale è, noi crediamo col signor Sutton, che esso abbia sui processi ordinarii dei grandi vantaggi, quali sono specialmente l'economia l'intensità e la prontezza colla quale queste prove si ottengono, sopratutto se si opera sopra un gran numero per volta.

SEZIONE II. — **Processo al cloruro d'argento.**

Questo processo è prezioso per la tiratura, in inverno, delle prove d'ingrandimento, a motivo della sua grande sensibilità alla luce.

§ 320. *Scelta e clorurazione della carta.* — Tutte le carte non convengono per questo processo. Le carte inglesi incollate colla gelatina e le carte francesi incollate coll'amido danno dei risultati molto meno perfetti, che le carte di Sassonia incollate colla resina. — Preparate il liquido seguente:

Acqua	1 litro
Sal marino	10 grammi
Citrato di soda	5 »

che verserete, filtrandolo, in una baccinella di percellana. Scegliete della vostra carta la parte la più liscia, marcate il rovescio colla matita, e stendete la carta rapidissimamente sulla superficie del bagno rilevandola tosto. Se si lascia troppo tempo sul baguo, il sale penetrerà nella tessitura della carta e l'imagine egualmente. Sospendete i fogli ad asciugare e conservateli in un portafogli.

§ 321. *Sensibilizzazione ed esposizione alla luce.* — Preparate il liquido seguente:

Acqua	1000 grammi
Nitrato d'argento	20 »
Acido acetico	15 »

Versatelo, dopo averlo filtrato, in una baccinella di porcellana. Stendetevi sopra la vostra carta salata, e dalla parte che fu in in contatto col bagno di sale. La carta vi deve galleggiare 10 secondi al più. Rialzatela e mettetela in un quaderno di carta bibula che assorbisca bene l'eccesso di nitrato d'argento. Il foglio, all'uscirne, non deve presentare alla sua superficie alcun punto lucente. Badate che la carta asciugante non imbratti il rovescio del foglio, ciò che produrrebbe infallibilmente delle macchie. Si potrebbe anche asciugarlo sospendendolo, dopo levato dal bagno d'argento.

Esponete la vostra carta dietro il negativo (oppure fra due lastre nell'apparecchio d'ingrandimento) e quando vedrete i neri opachi della prova segnarsi sulla carta, riportatela nell'oscurità. Nullameno più l'imagine è visibile e più lo sviluppo sarà celere. Troppa esposizione non ha dunque il difetto di produrre delle prove grigie siccome ha luogo colle carte al joduro ed al bromuro d'argento.

§ 322. *Sviluppo e fissamento.* — Servitevi della soluzione alcoolica del sig. Crookes, descritta al § 186, togliendone 4 cent. cub. che unirete a 4 litri d'acqua distillata; quindi versate questo liquido in una bacinella di porcellana *pulita colla più grande attenzione*, ciò che è una condizione indispensabile. Sulla carta immersa in questa soluzione rivelasi poco a poco l'imagine con una bellissima tinta rossa che va mano mano rinvigorendosi per raggiungere, in capo di 1 o 2 ore, un'intensità più che sufficiente. Ritiratela con acqua e fissatela nell'iposolfito, come di solito.

È molto importante di non aggiunger del nitrato d'argento all'acido gallico, ed operar lentamente lo sviluppo, altrimenti la prova sarà grigia dopo il fissamento. L'acido gallico può del resto sviluppare molte prove consecutive senza essere rinnovato. È bene che il bagno sia abbondante perchè la prova galleggi liberamente.

Le prove hanno una bella tinta d'un nero rossastro, meno bella per certo di quelle ottenute sulla carta salata ordinaria, ma molto più bella che quelle ottenute colla carta jodurata.

Del resto, prima di fissarle, quando si son ben lavate per eliminare completamente l'acido gallico, ciò che è indispensabile, chè altrimenti i bianchi si sporcano, si possono intonare ne'soliti modi ma non lasciandole che da 30 a 60 secondi nel bagno d'intonazione. Dopo questo si fissano; così la tinta riesce migliore.

CAPITOLO III.

POSITIVI SENZA SALI D'ARGENTO.

Noi non possiamo qui che enumerare rapidamente questi processi, i quali non hanno che un valore storico. Le persone che vorranno occuparsi di tale studio, troveranno diffuse nozioni sopra questo soggetto nei due lavori seguenti:

Robert Hunt, *Reseharches on light*, 1844.

» » *A Manuel of photography*, 1853.

Quanto ai processi pubblicati dopo il 1853, i giornali fotografici li contengono per intiero.

Noi non faremo che richiamarli brevissimamente, estendendoci soltanto un poco di più sul processo col carbone, perchè curioso, e perchè dà imagini inalterabili.

SEZIONE I. — **Processi diversi.**

§ 323. *Processi coi sali di ferro.* — In generale, l'azione della luce sopra i doppii sali di ferro è di ridurli allo stato minimo di sali. Il percloruro di ferro è stato impiegato, da molti anni, da diversi dotti e più recentemente dal sig. Poitevin. Una carta preparata con questo sale è sensibile alla luce. Il percloruro si converte in protocloruro (1).

Sir John Herschel, nelle *Transazioni Fotografiche* (1842), ha indicato molti processi curiosissimi, de' quali si potrebbero fare utili applicazioni.

I tartrati di ferro, di potassa, d'ammonio posseggono la medesima proprietà, di esser, cioè, ridotti dalla luce. L'ammonio-citrato di ferro è, fra questi, il più sensibile.

Cianotipo. Con una carta al percloruro di ferro stata alla luce, lavata, poi immersa in una soluzione di ferrocianuro di potassio, si ottiene un'imagine azzurrognola (J. Herschel).

Crisotipo. La stessa carta dà, col cloruro d'oro, un'imagine porporina (Lo stesso).

Diversi. La stessa carta dà, coi sali d'argento, di mercurio, di platino, delle imagini grigie.

Le reazioni alle quali si appoggiano questi processi sono conosciutissime. Si sa che i protosali di ferro riducono i metalli delle due ultime sezioni, e che con certi reattivi, come il ferricianido di potassa, essi danno dei precipitati colorati. Ora, questi protosali si formano precisamente coll'azione della luce sopra i persali di ferro.

Diversi processi basati su reazioni analoghe sono stati proposti dal sig. Carea Lea (2), Obermetter (3) e da Motileff (4). Quello del sig. Obermetter è molto curioso.

§ 324. *Processi coi sali d'uranio.* — (Burnett e Niépce de Victor). I sali d'uranio, come i persali di ferro, si riducono alla luce (5).

Una carta imbevuta d'una soluzione di azotato d'uranio al 20 per cento, esposta dietro un negativo, alle luce solare un tempo

---

(1) Noi incliniamo a credere che non è il percloruro di ferro che possegga questa proprietà, ma invece l'ossido cloruro che si forma coll'azione dell'aria su questo composto. (D. V. M.)

(2) *Bulletin belge de photographie*, tom. II, pag. 246.

(3) » » tom. III, pag. 14.

(4) » » tom. III, pag. 16.

(5) Veggasi il processo del sig. Wothly, *Bulletin belge*, numeri di novembre e dicembre 1864.

sufficiente, riduce i sali d'oro, d'argento, di mercurio, allo stato metallico, ciò che costituisce l'imagine.

Basta allora un semplice lavamento d'acqua per fissar l'imagine.

Si ponno anche ottenere delle imagini, mescolando, per esempio, pesi eguali di nitrato d'uranio e d'argento, diluendoli con 5 o 6 volte il loro peso di acqua, lasciando galleggiare la carta sopra questo liquido, e quando è secca, esporla alla luce dietro un negativo.

Il nitrato d'uranio riducendosi allo stato di sotto-sale, libera l'argento del nitrato e forma così l'imagine. Intanto un semplice lavamento d'acqua non basta più per fissarla, contenendo la carta il più delle volte delle materie organiche capaci di combinarsi col nitrato d'argento. Sarà adunque meglio adoperare l'iposolfito di soda.

Ecco alcuni metodi per ottener delle prove monocrome che potranno essere utilissimi in certi casi.

1.° Prove rosse, tinta sanguigna.

La carta si pone per 4 minuti sopra una soluzione di azotato d'uranio al 20 per cento, sospendesi ad ascingare nell'oscurità, esponesi alla luce solare dietro un negativo per 8 o 10 minuti, lavasi con acqua calda, e immergesi in un bagno di:

Prussiato di potassa	1 gramma
Acqua	50 »

L'imagine si sviluppa in pochi minuti con una tinta rossa.

Per fissare, lavisi sufficientemente con acqua.

2.° Prove verdi.

Si prende la prova rossa precedente, prima che sia asciutta, e la si mette in una soluzione di:

Acqua distillata	50 grammi
Percloruro di ferro	1 »

Essa non tarda a passare al verde. La si lava in molte acque per fissarla e si asciuga dinanzi a fuoco vivo.

3.° Prove violette.

Fate un bagno di:

Acqua	1 litro
Azotato d'uranio	150 grammi
Cloruro d'oro	2 »

Lasciate la carta galleggiare 3 o 4 minuti sopra questo bagno, asciugatela per sospensione, ed esponetela al sole dietro un negativo. In capo a 10 o 15 minuti l'imagine è formata. Per fissarla, lavatela in molte acque.

L'imagine è costituita dall'oro allo stato metallico.

4.° Prove azzurre.

Lasciate galleggiare per un minuto la carta sopra un bagno di:

Acqua	100	grammi
Prussiato rosso di potassa	20	»

asciugatela per sospensione, ed esponetela alla luce fintanto che le parti più nere raggiungano un colore bleu oscuro. Mettete allora la prova in una soluzione di un gramma di bicloruro di mercurio in un litro d'acqua, quindi lavatela in una soluzione calda di 12 grammi d'acido ossalico in 100 d'acqua, rilavatela ed asciugatela.

§ 325. *Processi coi sali di cromo.* — **A.** Il cloruro di cromo (massimo) si riduce alla luce, e dà delle imagini coi sali dei metalli poco ossidabili. — Gli altri sali di cromo sono nel medesimo caso.

B. I cromati ripartiti nella carta danno delle imagini per l'insolazione (sig. Mungo Ponton). — Tali imagini mancano in generale di vigore, ma i signori Hunt, Niépce, Poitevin, Sella, Perry e molti altri sperimentatori, associando al bicromato certi sali metallici ed organici, hanno dato a queste prove un bel vigore.

La proprietà più notevole dei cromati consiste nella loro proprietà d'ossidare, sotto l'influenza della luce, certi corpi organici, e particolarmente la gelatina. La teoria rende abbastanza conto di ciò che succede: l'acido cromico del cromato si decompone in sequiossido di cromo, e l'ossigeno messo in libertà, si pòrta sul corpo organico che pare si combini coll'ossido di cromo.

Questa gelatina così modificata può colorirsi con delle polveri fine, come il carbone, e a ciò si appoggia il processo detto « *al carbone* » di cui si è parlato tanto in questi ultimi anni. I principali autori ne sono Poitevin, Garnier e Salmon, Pouncy, ecc., ma il sig. Mungo Ponton ne ha indicato il principio fin da molto tempo (*Edimburgh new Philosophical Journal*). Descriveremo i principali di questi processi nella sezione seguente sotto il nome di processi al carbone.

§ 326. *Processi coi sali di mercurio.* — I sali di mercurio al massimo sono ridotti dalla luce allo stato di sale al minimo. Su tale

proprietà si possono basare differenti processi fotografici. J. Herschel ne ha descritti molti, tra i quali alcuni sono assai curiosi. (V. *Philosophical Transaction*, 1842, pagine 213 e 214.)

§ 327. *Processi coi sali di rame.* — *Cromatipo* (Robert Hunt 1843). È una carta passata in una soluzione di solfato di rame, quindi in un'altra di bicromato di potassa. Il primo effetto della luce sopra questo cromato di rame, così formato nella tessitura della carta, è d'imbrunirla; il secondo, di condurla ad una tinta giallo-chiara, di modo che si ottengono due imagini. La prima negativa, la seconda positiva, in rapporto ad un dato modello.

Nei due casi, la carta passata nel nitrato d'argento dà un'imagine positiva. Si fissa lavando con acqua pura.

Molti altri sali di rame sono sensibili alla luce.

§ 328. *Processi coi sali di manganese.* — Il manganato di potassa è sensibile alla luce e, ripartito nella carta, tende a dare delle imagini positive.

Il deutossido di manganese sciolto nel cianuro di potassio possiede la stessa proprietà, come molti altri composti di manganese.

§ 329. *Processi coi sali di platino, d'oro, ecc.* — Per ultimo, in condizioni analoghe a quelle che abbiamo enumerate, molti altri sali metallici sono dalla luce ridotti o allo stato di sotto-sali o allo stato metallico, sopratutto in presenza di corpi riduttori.

È così che i sali di metalli poco ossidabili sono, in generale, ridotti in presenza di materie organiche, come sarebbero l'argento, l'oro, il platino, il palladio.

Altri composti metallici subiscono una riduzione meno completa, particolarmente se la loro radicale forma dei sali di due gradi d'ossidazione (*sale di protossido e sale di perossido*). Allora il sale al massimo passa allo stato di sale al minimo. Questi sono: i sali di cromo, di ferro, di mercurio, d'uranio, di titano, ecc.

I sali alcalini sembrano insensibili alla luce.

SEZIONE II. — Processo al carbone.

§ 330. *Processo del sig. Poitevin.* — Lasciamo al sig. Poitevin il descrivere due di questi processi (1).

» 1.° Per preparare la carta: io la copro di una soluzione concentrata d'uno dei corpi organici precitati (gomma, gelatina, e si-

(1) Leggasi per maggiori schiarimenti. « *Traité de l'impression sans sels d'argent* » del signor POITEVIN.

mili), ed addizionata d'un sale all'acido cromico; dopo l'essiccazione, la sottometto all'influenza della luce diretta o diffusa attraverso al negativo del disegno da riprodursi; dopo un tempo d'esposizione variato, v'applico con un pulitore, oppure con un rullo da tipografo, uno strato uniforme d'inchiostro grasso tipografico o litografico stemperato antecedentemente, e metto il foglio nell'acqua. Allora tutte le parti che non sono state impressionate lasciano il corpo grasso, mentre le altre ne ritengono la quantità proporzionale alla luce che ha attraversato il negativo ».

2.° Applico i colori diversi, liquidi o solidi, sulla carta, sulla stoffa, sul vetro ed altre superficii, mescolando questi colori col miscuglio indicato (*bicromato di potassa e materia organica*), ed applicando questo miscuglio oppure questa combinazione sulla carta e sopra tutt'altra superficie ».

« L'impressione fotografica, su codesta superficie preparata, si produce per mezzo dell'azione della luce che attraversa un negativo fotografico, un'incisione, ecc., oppure col mezzo della camera oscura; si lava infine con una spugna e con gran quantità d'acqua. L'albumina o la materia organica diviene insolubile nelle parti dove la luce ha agito ed il disegno è riprodotto col colore che si è adoperato. »

§ 331. *Processo dei signori Garnier e Salmon.* — Si comincia collo sciogliere 30 grammi di zucchero bianco in 30 grammi d'acqua. A questa soluzione s'aggiungono grammi 7 $^1/_2$ di bicromato d'ammoniaca ben neutro, che si fa sciogliere versando il liquido sul bicromato polverizzato ed agitandolo bene con una bachetta di vetro, quindi vi si mescolano dieci grammi d'albumina stata sbattuta. Dopo aver ridotto il tutto allo stato di mistura perfetta, si filtra con tela di lino finissima; d'altra parte, si ferma con delle puntine il foglio di carta sopra una tavoletta, e sopra questo foglio si distende la mistura, con un pennello grosso, rotondo, di peli di porco (altezza dei peli 10 centimetri, diametro del pennello alla sua base centim. 5 $^1/_2$). Affinchè lo strato sia ben eguale senza strisce nè traccie lasciate dai peli del pennello, si prende la quantità giusta, il più che sia possibile, della soluzione, nè più nè meno. Ciò fatto, si scalda il foglio avanti al fuoco, presentando il rovescio senza troppo avvicinarlo, ed il disseccamento si effettua prontamente. Si assicura che il foglio sia ben asciutto toccando con un dito la superficie, sulla quale deve scorrere, benchè lo strato sembri ancora un po'molliccio comprimendolo col dito.

La carta così preparata esponesi alla luce dietro un negativo. In un'esperienza fatta alla presenza dei membri della Società fotografica francese, l'esposizione alla luce durò un quarto d'ora, il tempo era alquanto nuvoloso ma chiaro. Tolta dal telajo, l'imagine era molto ben disegnata, per l'eccedente intensità del color giallo del bicromato. Si riscalda un pochetto la carta esponendola al fuoco che sembra ajutare l'azione della luce, e, se questo fatto è vero, ciò potrà fornir un mezzo di modificare il valore dei neri. Infine si assicura nuovamente il foglio sulla tavoletta, e, adoprando un pennello di tasso ben fitto, abbastanza lungo per esser flessibile, senza essere troppo soffice, se ne copre la superficie con nero d'avorio finissimo; si finisce questa operazione con un piumacciolo di cotone eguagliando la tinta il meglio che sia possibile. Infine si stacca il foglio dalla tavoletta, e dopo averlo presentato al fuoco per seccarlo leggermente, lo si mette nell'acqua comune, colle debite precauzioni, l'imagine al disopra. Dopo un quarto d'ora circa, quando si giudica che lo strato di bicromato rimasto solubile è staccato dal foglio, si ritira con grazia pei due angoli da uno dei due lati più piccoli; una soluzione gialla si separa sul limite tra l'aria e l'acqua.

Il foglio appena tolto dall'acqua presenta un'imagine nella quale i neri sono molto distinti, ma i bianchi sono un poco sudici. Finalmente la si sommette all'azione d'un bagno così composto:

Acqua	1000 grammi
Acqua satura d'acido solforoso	50 »

La proporzione dell'acqua satura d'acido solforoso può esser aumentata o diminuita; l'azione sarà così più o meno pronta.

È necessaria molta cautela maneggiando il foglio in questo bagno finale, perchè lo strato insolubile che ritiene il carbone, aderisce debolmente alla carta, tanto che non ha luogo alcun disseccamento. Perciò sarebbe bene asciugarla una prima volta tra il bagno d'acqua pura e quello d'acido solforoso.

L'acido solforoso si ottiene facilmente riscaldando dell'acido solforico concentrato con del rame in un pallone di vetro. Si adatta al pallono un tubo che s'immerga nell'acqua, e le bolle di gaz acido solforoso, che si svolgono, vengono sciolte in quest' acqua fintanto che essa sia saturata.

Il bagno d' acido solforoso ha per effetto di togliere alle parti bianche l'aspetto giallo e sporco, ma ciò non può ottenersi comple-

tamente: è questo il difetto del processo. La carta ritiene, nei più gran chiari, delle particelle di carbone che s'interpongono fra le ineguaglianze invisibili, o non distrutte dal cilindro, o risorte nel tempo in cui la carta fu bagnata dal liquore sensibile. È questa una difficoltà non ancor vinta, nè è la sola: le mezze tinte difettano; nelle vedute i particolari degli sfondi sono resi incompletamente, sovente indecisi i neri mancano di brillante omogeneità, sopratutto nei toni intermedii.

§ 332. *Processo del sig. Pouncy.* — Il processo del sig. Pouncy posa sui medesimi principj. Si prepara una soluzione satura di bicromato di potassa e una soluzione di gomma arabica che abbia la consistenza d'una vernice ordinaria (10 a 20 $^0/_0$). Si procura ugualmente del carbone vegetale, è buono anche il nero d'avorio, ma si macina per averlo estremamente fino, e si stempera poscia nell'acqua.

Si mischiano a volumi eguali le due prime soluzioni, ed un quarto della terza. La carta è messa sopra una tavoletta e riceve il miscuglio precedente che si applica col mezzo d'un pennello come nel metodo di Garnier e Salmon. Tolta dal telajo positivo, la carta vien immersa nell'acqua nella quale si lascia uno spazio di tempo che può variare da un'ora a più giorni. Si noti che le parti più chiare appariscono poco dopo che la prova è stata immersa nell'acqua, il che sarebbe una prova che l'esposizione alla luce è stata insufficiente, oppure che la gomma arabica è troppo densa.

Quando l'imagine è disegnata in tutti i suoi punti, vien lavata, seccata all'aria, poi riscaldata moderatamente al fuoco. È sopratutto questo ascingamento che dà dell'intensità all'imagine.

§ 333. *Processo del sig. Fargier.* — Fate sciogliere 8 gr. di gelatina bianca in 80 grammi d'acqua calda. Incorporatela macinando 1 gr. di nero fumo fino (lavato prima col carbonato di soda, poscia coll'acido cloridrico per levarvi le materie grasse), infine 1 gr. di bicromato di potassa e qualche goccia d'ammoniaca. Questo miscuglio caldo si filtra con una pezzuola di tela, quindi si distende immediatamente sopra una lastra pulita, leggermente scaldata, e che poi si asciuga ad un dolce calore.

Si hanno dunque così, salvo leggieri cambiamenti, i processi di Poitevin e di Pouncy. La lastra esponesi alla luce, dietro un negativo, come in que' processi. Ecco però in che consiste l'originalità del processo del sig. Fargier.

La luce rende insolubile la gelatina, ma non penetra lo strato che alla fine è opaco. Così, questo strato è insolubile dalla parte che

ha ricevuto l'impressione luminosa, interamente solubile dalla parte in contatto colla lastra. Gli strati intermedj sono più o meno solubili, secondo che la luce penetrò più o meno. Bisognerà dunque lavare di sotto. Per raggiungere questo scopo, il sig. Fargier ricopre lo strato di gelatina impressionato con due strati di collodio, poscia immerge la lastra in un baciño d'acqua tiepida, fintanto che lo strato si stacchi per intiero e galleggi nel liquido. Si prosegue il lavamento fino a che tutto il nero e la gelatina sia portata via. Le mezze tinte rimangono così perfettamente conservate ed aderenti al collodio. Si fa passare sotto lo strato un foglio di carta gelatinata, si lascia seccare, e la prova è terminata.

§ 334. *Processo del sig. Swan.* — Questo processo ha fatto parlare assai in Inghilterra ed ha prodotto buonissimi risultati:

Preparate:

Acqua	100 grammi
Bicromato di potassa	25 »

Prendete 10 grammi di questa soluzione ed aggiungetene 2 di gelatina, 1 di zucchero e la quantità di materia colorante necessaria per produrre l'intensità e la tinta che desiderate. Questa materia può essser inchiostro di China, che mescolato, se vuolsi, coll'indaco, col carmino, produce delle prove turchiniccie, rossastre, ecc.

Coprite una lastra con collodio non jodurato, quindi colla suddetta soluzione gelatinosa; lasciate seccare. Staccate ora dalla lastra la pellicola che s'è formata e che può tenersi in mano come un foglio di carta. Esponete sotto un negativo, di modo che sia la parte collodionata della pellicola che riceva l'impressione luminosa. L'esperienza determina d'altronde il tempo della posa, perchè l'imagine è appena visibile.

Incollate quindi questa pellicola, dalla sua parte collodionata, sopra un foglio di carta, lavatela nell'acqua scaldata a 35°, ajutando l'azione dell'acqua con un pennello di tasso sulla superficie. Terminate lavando con un getto d'acqua. Se la prova dev' esser rappresentata nel suo senso diritto, bisogna incollarla nuovamente sopra un altro foglio di carta e staccarla dal primo.

In commercio trovasi la carta preparata col metodo del signor Swan. Nera lucente da una parte, biancastra e sbiadita dall'altra.

§ 335. *Processo del sig. Lafon de Camarsac. — Smalti.* — Alle materie coloranti, delle quali abbiamo parlato, si sostituiscono materie vetrificate, trasportate sopra fondi di smalto e cotte. Si

ottengono così degli smalti fotografici di bellissimo effetto. Il signor Lafon de Camarsac ha applicato industrialmente questo processo, e fa in questo modo sia pel pubblico, sia pei fotografi, degli smalti che si possono montare in medaglioni, fermagli, ecc.

CAPITOLO IV.

INCISIONI ELIOGRAFICHE.

La trasformazione delle prove fotografiche ordinarie in tavole suscettibili ad essere stampate, realizzerebbe un progresso immenso se si potesse ottener perfetta. I risultati avuti sono buonissimi, ma non reggono al confronto delle fotografie ordinarie.

Nella parte *storica* abbiamo parlato delle esperienze dei signori Niépce, Beuvière, Fizeau. Ci rimane di parlare dei perfezionamenti fatti dal sig. Niépce di S. Victor al processo di suo zio, e dei metodi nuovi, scoperti di poi.

Siccome non abbiamo alcuna esperienza personale di questi processi eliografici, siamo obbligati a lasciar parlare gli autori medesimi. Comincieremo adunque dalle incisioni in acciajo dei signori Niépce de S. Victor e Lemaitre (1853).

§ 336. *Processo dei signor Niépce e Lemaitre.*

« Sull'acciajo pulito con del bianco di Spagna, il sig. Lemaitre versa dell'acqua, alla quale aggiunge un poco d'acido cloridrico, nelle proporzioni di una parte d'acido in venti d'acqua; precisamente come si pratica per incidere coll'acqua forte prima d'applicarvi la vernice, la quale così aderisce perfettamente al metallo.

» La lastra vien subito lavata con acqua pura ed asciugata.

» Quindi con un cilindro coperto di pelle stende sulla superficie il bitume giudaico sciolto nell'essenza di lavanda, sottomette la vernice così applicata ad un calor moderato, e, quando è asciutta, si preserva la lastra dall'azione della luce e dell'umidità.

» Sopra una lastra così preparata applico una prova fotografica diretta (o positivo) sopra vetro albuminato o sopra carta cerata, ed espongo alla luce per un tempo più o meno lungo, secondo la natura della prova da riprodursi, e secondo l'intensità della luce: in tutti i casi, l'operazione non è mai lunga, perchè si può ottenere una prova in un quarto d'ora al sole, ed in un'ora alla luce diffusa. Bisogna evitare di prolungare l'esposizione, altrimenti l'imagine diverrebbe visibile prima dell'operazione del solvente, e l'imagine sarebbe perduta, perchè questo non potrebbe più produrre il suo effetto.

Impiego per solvente tre parti d'olio di nafta rettificato, ed una parte di benzina; queste proporzioni m'hanno dato in generale buoni risultati; ma si può variare secondo lo spessore dello strato di vernice e del tempo d'esposizione alla luce, perchè più abbonderà la benzina e più il solvente sarà attivo. Le essenze producono il medesimo effetto che la benzina, vale a dire eliminano le parti di vernice che furono preservate dalla luce. Ho poi scoperto che l'etere agisce in senso contrario.

Per arrestare prontamente l'azione del solvente ed eliminarla, getto dell'acqua sulla lastra, la asciugo, e così le operazioni eliografiche son terminate.

Ora resta a parlare delle operazioni che toccano all'incisore: il signor Lemaitre s'incarica di descriverle.

COMPOSIZIONE DEL MORDENTE.

Acido nitrico a 36°, in volume	1 parte
Acqua distillata	8 »
Alcool a 36°	2 »

L'azione dell'acido nitrico, diluito ed alcoolizzato in queste proporzioni comincia appena il mordente è stato versato sulla lastra d'acciajo; mentre le medesime quantità d'acido nitrico e d'acqua senza alcool non agiscono che dopo due minuti di contatto. Lascio il mordente ben poco tempo sulla lastra, lo ritiro, lavo e asciugo bene la vernice o l'incisione per poter continuare a mordere il metallo senza alterare lo strato eliografico. Per ciò mi servo di resina ridotta in polvere finissima, messa in fondo ad una scatola preparata per quest'uso. L'agito per mezzo di un soffietto, per formar una specie di nuvola di polvere che lascio cader sulla lastra, come si suol fare per le incisioni all'acqua tinta; la lastra è allora scaldata, la resina forma un velo su tutta la superficie dell'incisione, e consolida la vernice, che può resister più lungamente all'azione corrosiva del mordente (acido nitrico diluito nell'acqua senza alcool). Essa forma nelle parti nere una grana fina, che ritiene l'inchiostro da stampa e permette di ottener delle buone e numerose prove, dopo che la vernice e la resina sono state lavate coi corpi grassi scaldati e colle essenze.

§ 337. *Modificazione del sig. Niépce di S. Victor.* — Il 30 ottobre 1853 Niépce modificò la vernice e il solvente.

Benzina	100 grammi
Bitume giudaico	5 »
Cera gialla	1 »
Olio di Nafta	5 parti
Benzina	1 »

La vernice si versa sull'acciajo come il collodio. Lo strato asciutto si espone al sole dietro un positivo sul vetro, poi seguono le già indicate operazioni.

Qualche volta la vernice è troppo fragile per resistere all'azione dell'acqua forte, allora lo strato si rende più solido coll'essenza di pseudo-nardo; colla resina si ottiene la grana, quindi si morde coll'acido, o meglio, prima coll'acqua jodata ed in seguito coll'acido.

§ 338. *Processo Nègre.* — Il signor Carlo Nègre, il quale adopera egualmente il bitume giudaico, si serve non d'un positivo, ma d'un negativo su vetro, e, dopo l'azione della luce, leva le parti solubili col solvente. L'acciajo messo a nudo è dorato col processo galvanico. L'oro copre completamente le parti atacc ate dalla luce, imperfettamente le mezze tinte, e leggiermente i neri; così questo deposito imperfetto di oro produce la grana. Tolta via la vernice si applica l' acido, dopo di che può servire alla stampa.

Lerrebours, Lemercier, Davanne e Bareswill si servirono di processi analoghi (aventi per base il bitume giudaico), ma operando sopra pietra litografica. I loro processi portano il nome di lito-fotografia.

§ 339. *Processo Talbot sopra rame, acciajo, zinco.* — Il processo del sig. Talbot sembra dare buonissimi risultati, da quanto possiamo giudicare per qualche saggio che abbiamo veduto. Riporteremo la descrizione data da Talbot stesso nel *Athænium* (1853).

In questa invenzione impiego lastre d'acciajo, di rame o di zinco, come si usa per le incisioni. Prima di servirsi d'una lastra, dovrassi nettarne ben bene la superficie; quindi strofinarla con un pezzo di tela, tuffato in una miscela di soda caustica e bianco di Spagna, per eliminare ogni untuosità. Finalmente si pulisce con un pezzo di tela ben asciutto. Quest'operazione dev'esser ripetuta, dopo di che la lastra è sufficientemente netta.

Per incidere una lastra, la copro d'una sostanza che sia sensibile alla luce. Ecco il modo di prepararla: si fa sciogliere a fuoco una parte di buona gelatina in venti parti d'acqua, poi vi si aggiungono circa quattro parti in peso d' una soluzione satura di bicromato di potassa e si passa attraverso un filtro di tela. La migliore gelatina è quella di cui si servono i cuochi ed i confettieri e che si vende ordinariamente sotto il nome di gelatina, ed in difetto di questa si può servirsi della colla di pesce o di Russia, che però non dà sì buona riuscita. Alcune qualità sono acide per modo da corrodere e logorare leggermente le lastre metalliche. In questo caso vi si aggiunga dell'ammoniaca in quantità sufficiente per correggerla. Questo miscuglio di gelatina e di bicromato di potassa si conserva buono per molti mesi, ciò che è dovuto al potere antisettico e preservatore del bicromato. Rimane liquido e pronto all'uso durante l' estate, ma nella stagione fredda si rapprende, e bisogna scaldarlo prima di servirsene. Lo si conservi in un armadio, od in un luogo oscuro. Le proporzioni date servono bene, ma si può variarle a piacere, senza danno. Il processo di incisione dev' esser eseguito in una

stanza debolmente rischiarata, ed ecco come si opera: si versa un poco di gelatina preparata sulla lastra che poi, tenuta verticalmente, lascia sgocciolare l'eccesso da uno degli angoli. Si pone orizzontalmente al disopra d'una lampada a spirito, che fa tantosto asciugare la gelatina, e così rimane uno strato sottile, di color giallo pallido, che sulla superficie metallica presenta ai lembi una frangia coi colori dell'iride. I colori forniscono una norma certa per giudicare della sottigliezza dello strato; quando questo è esilissimo, i colori saranno visibili su tutta la superficie delle lastre. Queste danno sovente eccellenti incisioni; tuttavia è forse meglio impiegare uno strato di gelatina un poco più denso. L'esperienza sola può condurre l'operatore ai migliori risultati. L'oggetto da incidersi viene messo sulla lastra metallica e chiuso in un telajo a riproduzione. Quest'oggetto può essere una materia qualunque, come merletti, foglie di piante, ecc., oppure un'incisione, uno scritto, una fotografia, ecc. La lastra sulla quale l'oggetto è applicato dev'esser esposta alla luce del sole per un tempo che varia da uno a più minuti, secondo le circostanze; oppure si può esporre alla luce diffusa, ma per un tempo più lungo. Come in tutti i processi fotografici, ci vuole un certo tatto, e l'esperienza farà conoscere il tempo più conveniente per lasciar agire la luce. Quando dal telajo si è levata la lastra, vi si vede una debole imagine, essendo il color giallo della gelatina passato al bruno dove la luce ha agito. Questo processo, come lo descrissi fin qui ed in tutte le parti essenziali, è identico a quello descritto nel rapporto del mio primo privilegio per perfezionamento d'incisione, 29 ottobre 1852.

La novità della presente invenzione consiste nel metodo perfezionato col quale l'imagine fotografica, ottenuta nella maniera sopra descritta, è incisa sulla lastra metallica. Il primo di questi miglioramenti è il seguente: altre volte io credeva necessario lavar nell'acqua la lastra su cui è l'imagine fotografica, o in un miscuglio d'acqua ed alcool, che scioglie solamente le porzioni della gelatina preservata dalla luce; e credo che quanti siansi attenuti a questo metodo d'incisione, colla gelatina e bicromato di potassa, abbiano costumato di lavare l'imagine fotografica. Ma per quanta cura si ponga nel fare questa operazione, si trova frequentemente, quando la lastra è asciutta, che l'imagine è leggermente torbida, ciò che di solito nuoce alla buona riuscita; e ormai ho trovato inutile lavare l'imagine fotografica, ottenendosi incisioni molto più belle sopra le lastre non lavate, perchè in queste le parti più fine del disegno non furono alterate. Ora pratico il seguente metodo: quando la lastra è levata dal telajo da riproduzione, spando sulla sua superficie, con molta attenzione e uniformemente, un po' di gomma copale polverizzata (in mancanza di questa si può valersi di resina comune). È ben più facile spander questa polvere resinosa sopra una superficie di gelatina che sopra la nuda lastra metallica. L'error principale, dal quale l'operatore deve guardarsi, è di spandere

troppa polvere; i migliori risultati si ottengono impiegandone uno strato sottilissimo, purchè esso sia uniforme. Se ve ne sarà troppa, impedirà l'azione dell'acqua forte. Allorquando la lastra è così coperta d'uno strato sottile di copale, si tiene orizzontalmente sopra una lampada a spirito di vino per fonder la copale, ciò che richiede molto calore. Non si abbia paura che, scaldando così la lastra, dopo essersi sovr'essa formata l'imagine fotografica così delicata, questa debba intorbidarsi e perdersi. La fusione della copale si conosce dal cangiamento di colore. Si ritira allora la lastra dalla lampada e la si mette al freddo. Questo processo può esser chiamato un'applicazione d'un fondo d'acqua-tinta sopra la gelatina, ed io credo sia un processo nuovo. Nel metodo ordinario di far acqua-tinta, le particelle resinose sono sparse sulla superficie nuda del metallo prima d'incominciar l'incisione. Quando la gelatina è coperta uniformemente di copale in polvere minutissima, vi si versa sopra l'acqua forte preparata come segue. Si satura a caldo dell'acido cloridrico, con perossido di ferro; dopo aver filtrata la soluzione, per sbarazzarla delle impurezze, si fa evaporare fintanto che sia diminuita considerevolmente di volume, e si versa in bottiglie, dove, raffreddandosi, si solidifica in una massa bruna per metà cristallina. Quindi, turati i vasi, la si conserva per servirsene. Chiamerò questa preparazione di ferro col nome di sesquicloruro di ferro, perchè lo credo identico alla sostanza descritta con questo nome dagli autori di chimica; da altri vien chiamata muriatico di ferro (1). Questa sostanza attira molto l'umidità. Quando se ne prende un poco da un vaso, sotto la specie di polvere secca, e che la si mette sopra una lastra, si liquefà prontissimamente assorbendo l'umidità dell'atmosfera. Sciolta nell'acqua, forma un liquido giallo se è poco densa, ma se più densa ha un color bruno caffè. Per render più intelligibile il suo modo d'azione nell'incisione fotografica, comincerò col dire che essa può esser utilissimamente impiegata nella incisione ordinaria coll'acqua forte, vale a dire, che se una lastra d'acciajo, di rame o di zinco è coperta d'una vernice, come per l'incisione all'acqua forte, e che si tracci un disegno con una punta sopra questo strato, se la si copre colla soluzione di percloruro di ferro, produce prontamente l'effetto d'un'incisione all'acqua forte, e ciò senza sviluppo di odori; per questo motivo è dunque da preferirsi all'acqua forte, perchè non arreca alcun pregiudizio alle mani dell'operatore e neppure agli abiti, se cade sovr'essi. Può impiegarsi a gradi di forza diversa per l'incisione ordinaria; ma bisogna che abbia una forza speciale per l'incisione fotografica; e siccome l'esito di tale processo dipende principalmente da questo punto, bisogna operare con somma cura.

L'acqua scioglie una quantità straordinaria di percloruro di ferro e scio-

(1) Percloruro di ferro è la denominazione comunemente adottata. (D. V. M.)

gliendosi, sviluppa talvolta del calore. Trovai conveniente procedere così: Una bottiglia (N.° 1) è piena di una soluzione satura di percloruro di ferro nell'acqua. Un'altra (N.° 2) contiene un miscuglio, consistente in cinque o sei parti della soluzione satura ed una d'acqua. Un'altra (N.° 3) contiene un liquido più debole, composto con parti eguali d'acqua e soluzione satura. Prima d'incominciare un'incisione d'importanza, è quasi necessario fare qualche prova, per assicurarsi che questi liquidi siano d'una forza conveniente. Ora dirò quali debbano essere queste prove. Ho già spiegato come si produca l'imagine fotografica sulla gelatina, o come si copra d'uno strato sottile di copale o di resina in polvere, la quale viene in seguito fusa tenendo la lastra sopra una lampada. Quando la lastra è perfettamente fredda, è pronta pel processo d'incisione, che si eseguisce come segue: una piccola quantità della soluzione N.° 2 (quella che consiste in cinque o sei parti della soluzione satura in una parte d'acqua) viene versata sulla lastra e stendesi uniformemente con un pennello di peli di camello. Non è necessario di farvi intorno un labbro di cera, perchè il liquido è in così piccola quantità che non ha alcuna tendenza a cadere dalla lastra. Il liquido penetra la gelatina dapertutto dove la luce non ha agito; ma non penetra le parti sulle quali l'azione luminosa fu sufficiente. È su questo fatto rimarchevole che è fondata principalmente l'arte dell'incisione fotografica. Dopo un minuto circa l'incisione incomincia, si conosce da ciò che le parti incise passano allo scuro, al bruno od al nero; quest'effetto si manifesta prestamente su tutta la lastra. I più minuti particolari del disegno appariscono con molta rapidità. Non bisogna che questa rapidità sia soverchia e, appena si avesse ad accorgersi che l'operazione si accelera, bisognerà ritardarne il progresso, prima che abbia acquistato la profondità sufficiente (*ciò che esige qualche minuto*).

Se si trova dunque, nelle esperienze, che l'incisione si fa troppo rapida, bisogna modificare la forza del liquido del N. 2 aggiungendovi un poco della soluzione satura N. 1 prima d'adoperarla per un'altra incisione; ma se al contrario l'incisione ritarda dopo lo spazio di qualche minuto, o se essa comincia ma progredisce troppo lenta, è segno che il liquido N. 2 è troppo forte o quasi saturo; per correggerlo, si aggiunga un poco d'acqua prima d'impiegarlo per un'altra incisione. Ma l'operatore avverta che una piccola quantità d'acqua opera sovente una grande differenza e fa che il liquido morda rapidissimamente. Deve dunque aver attenzione, aggiungendo dell'acqua, di non abbondare. Quando la forza della soluzione N. 2 è stata ben regolata, e per questo ci vorranno quattro prove, si potrà lavorare con sicurezza. Supponiamo dunque di essere certi che la forza della soluzione sia precisamente quella che si richiede; in questo caso si comincia l'incisione come è stato indicato, continua fintanto che le parti più fine del disegno siano divenute visibili e presentino un aspetto soddisfacente agli occhi dell'operatore, ciò che avviene d'ordinario

dopo due o tre minuti. L'operatore agiterà il liquido per tutto questo tempo con un pennello di peli di camello, e passandolo leggermente sulla superficie della gelatina. Quando sembra che l'incisione non possa riuscir migliore, bisogna arrestarla asciugando il liquido con cotone o con lana, facendo in seguito passare una corrente d'acqua fredda sopra la lastra per lavarla completamente. Si asciuga allora la lamina con un panno ben netto e la si strofina poscia con bianco di Spagna tenero e con acqua per levar la gelatina. Dopo di ciò si trova l'incisione terminata.

Descriverò ora un altro processo d'incisione ben poco differente dal primo, e del quale mi servo frequentemente. Quando la lastra è preparata per ricever l'incisione, versatevi sopra una piccola quantità del liquido N. 1, soluzione satura, e vi si lasci un minuto o due. Essa non produce effetto apparente, ma agisce utilmente facendo indurir la gelatina; si fa poscia scolar dalla lastra, e si versa sopra questa una quantità sufficiente della soluzione N. 2, la quale produce l'incisione nella maniera già descritta, o se pare soddisfacente non resta più nulla a fare.

Ma sovente capita che le parti leggiere dell'incisione, come le montagne in lontananza o gli edifizj nei paesaggi, non appariscano; e siccome senza queste parti l'incisione sarebbe imperfetta, raccomando all'operatore, in tal caso, di prendere un poco del liquido debole N. 3 in un piattello, e senza far sgocciolare il liquido N. 2 che produsse l'incisione, toccare col pennello bagnato nel liquido N. 3 le parti del disegno dove si desidera rinforzare l'effetto. Questo semplice mezzo fa sovente apparire le più tenui sfumature, e ciò alle volte con una gran rapidità, di modo che l'operatore dovrà andar cauto adoperando la soluzione debole N. 3, specialmente perchè il liquido corrosivo non penetri nelle parti che devono restar bianche. Per chi sa usarne esso non può mancare d'esser vantaggioso, perchè sviluppa e mette in vista le ombre deboli ed armoniose che fanno la perfezione dell'incisione, e che altrimenti resterebbero probabilmente invisibili. Bisogna in ciò aver avuto a maestro l'esperienza, come nella maggior parte delle altre operazioni dilicate che hanno rapporto alla fotografia: mio cómpito era quello di esporre chiaramente i primi principii di questo nuovo processo d'incisione, secondo il metodo che mi pare abbia meglio riuscito fin'ora.

§ 340. *Processo Poitevin.* — Il signor Poitevin comincia collo sciogliere nell'albumina battuta e riposata una soluzione concentrata di bicromato di potassa nell'acqua. Si versa una certa quantità di quest'albumina sopra una pietra litografica ordinaria perfettamente netta, quindi si lascia seccare nell'oscurità. La pietra così preparata è sottomessa ad un negativo fotografico ordinario, ed esposta alla luce solare per 10 minuti circa. La luce, scomponendo il bicromato di potassa, isola una parte d'acido cromico che gonfia l'albumina, di maniera che esaminando lo strato d'albumina sotto una luce obliqua si vede tutta l'imagine in rilievo.

Se si passa sopra questa superficie così modificata un cilindro coperto d'inchiostro in cui entri del sapone, che i litografi chiamano inchiostro da trasporto, questo aderisce ai punti coperti d'albumina impressionata dalla luce e non agli altri, e la pietra si trova così ricoperta d'inchiostro sparso in proporzioni variabili, come sarebbesi ottenuto colla matita litografica dal disegnatore. Acidulandola in seguito, e lavandola colla spugna, l'inchiostro in eccesso sparisce. Il disegno s'eguaglia facendogli subire le operazioni litografiche conosciute, vale a dire la lavatura coll'essenza, il ridarle l'inchiostro col cilindro, poi non resta che di ricoprirla. Questa pietra così preparata si riveste con uno strato di gomma, che aderisce appena alle parti bianche, poi nuovamente le si dà l'inchiostro come d'ordinario e vi si passa l'acido.

Il sig. Poitevin pubblicò vari disegni fotolitografici, de'quali stampò un gran numero, e pare se ne possa stampare ancora maggiore.

Il medesimo ha descritto un altro processo in questi termini.

Da lungo tempo avevo pensato ad impiegare il gonfiamento della gelatina, che è da sei a sette volte il suo primitivo volume, quando la si bagna d'acqua, per ottener un modello di incisioni in rilievo od incavato. Nel 1848 ho trovato la proprietà che possiede una lastra dagherrotipa impressionata dalla luce ed esposta ai vapori del mercurio, di coprirsi di rame solamente nelle parti bianche, allorquando si mette per qualche tempo in un bagno di solfato di rame, in comunicazione col polo positivo della pila galvanica. Il deposito parziale di rame è riportato sopra un foglio di gelatina, e può servire come un negativo a stampar dei positivi coi mezzi ordinarii. Bagnando la superficie di questo foglio di gelatina che porta la pellicola di rame, notai che le parti non coperte di rame si gonfiano in modo abbastanza regolare da permettere d'ottenere un modello incavato, modellando dello solfo sopra questa superficie: tentai ed ottenni un'incisione abbastanza soddisfacente; allora non ho continuato questi esperimenti incerti, e che distruggono negativi difficili ad ottenersi. Più tardi, nel 1849, avendo scoperto il mio processo di fotografia sopra gelatina, che pubblicai l'anno successivo, notai eziandio che i negativi riuscivano col disegno incavato nelle parti chiare; pensai ancora a modellare questa superficie per ottener delle tavole incise; ma occupato troppe volte lontano dal mio laboratorio, non ho potuto venirne a capo. Nel 1854, facendo qualche esperienza sull'azione della luce sopra uno strato di gelatina disteso su una lastra metallica ed addizionata di bicromato di potassa, poi messa in comunicazione con una pila galvanica, ottenni un deposito regolarissimo di rame sopra le parti non impressionate; per altro, lo strato di gelatina si gonfiava solamente dove la luce non aveva operato. Ripetendo queste esperienze e

mettendo semplicemente le lamine nell'acqua, son rimasto sorpreso della purezza delle forme ottenute coll'azione della luce, mentre che la gelatina, che non l'aveva subita, si gonfiava o perdeva il suo bicarbonato. Allora cercai di nuovo di modellare questa superficie, impiegai della cera, poi dello solfo: ma la gelatina fondevasi; infine il gesso mi diede dei modelli soddisfacentissimi. Continuando queste prove, giunsi a produrre sopra delle lastre di rame delle incisioni incavate, esponendo lo strato di gelatina bicromata a traverso d'un disegno positivo, e delle tavole incise in rilievo servendomi d'un negativo. Questo è almeno ciò che ha luogo sopra i disegni a tratti; quanto alle fotografie eseguite sul vero, se lo strato di gelatina è sufficientemente denso, danno delle superficie inegualmente ondulate secondo la quantità di luce che attraversò le singole parti. Si potrebbero così ottenere dei modelli in plastica per la litofania; se lo strato di gelatina è sottile, si ottiene un'incisione che si può stampare come un'incisione sul rame.

Ecco i mezzi che impiegai in queste operazioni. La gelatina, della quale mi sono servito, era bianca e di prima qualità; non ho tentato le gelatine comuni. La taglio in piccoli pezzi, la metto a gonfiare nell'acqua distillata. Si fa fondere colla lampada a spirito oppure a bagno-maria una quantità proporzionata allo spessore dello strato che si vuol ottenere, e si addiziona o no di bicromato di potassa in soluzione concentrata; si fa scorrere sopra una lastra metallica ben pulita coll'alcool e colla creta, oppure sul vetro o su altra superficie messa a livello; si lascia seccare da sè al coperto della polvere e della luce se vi fu aggiunto del bicromato.

1.° Per le lamine incise, come sono le incisioni all'acqua forte:

Lo strato di gelatina deve esere sottilissimo. $0^{gr},4$ a $0^{gr},5$ di gelatina in soluzione bastano per un decimetro quadrato di superficie: s'addiziona di qualche goccia di soluzione concentrata di bicromato; una troppo grande quantità di questo sale produrrebbe dei punteggiamenti che cristallizzano nello spessore dello strato; questo, dopo che divenne asciutto nell'oscurità, è esposto alla luce sotto il disegno positivo che si vuol riprodurre; l'azione si compie in qualche minuto al sole, si immerge allora la lastra nell'acqua comune, le parti che non sono state impressionate dalla luce si gonfiano, e le parti che hanno ricevuto l'azione della luce, assorbendo una minor quantità d'acqua, formano la profondità. Per ottenere delle lastre di rame incise, impiegai due processi: il primo consiste nel modellare in gesso la superficie della gelatina impressionata e gonfiata nell'acqua; sopra il modello in gesso feci un secondo modello in gutta-percha che metallizzato poteva ricevere il deposito galvanico; il secondo mezzo consiste nel metallizzare la gelatina ed effettuare direttamente sulla superficie il deposito galvanico.

Per fare la forma di gesso, la superficie della gelatina imbevuta d'acqua viene coperta con una soluzione di solfato di ferro per impedire che il gesso aderisca alla gelatina, si lava coll'acqua ordinaria, si lascia sgoc-

ciolare, e sulla lastra, a cui s'adatta intorno una sponda, si versa il gesso scacciando le bolle d'aria con un pennello; e quando il gesso s'è rappigliato si mette la sua superficie in contatto d'un debole strato d'acqua in una vaschetta, e si distacca il modello con precauzione. La superficie di gelatina vien lavata a grand'acqua e ricoperta di nuovo con una soluzione di solfato di ferro, e quindi si fa una seconda forma in gesso. Si potrà ottenere così un gran numero di modelli identici.

Sul gesso umido colo, alla temperatura di 100 gradi, un miscuglio di gutta-percha, di cera gialla e di resina nelle proporzioni di 2 parti di cera per 1 di gutta-percha ed 1 di resina, oppure un miscuglio solo di 1 parte di cera ed 1 di resina. Metallizzo queste forme con una soluzione di fosforo nell'etere, ed il solfuro di carbone che verso sulla superficie. Immergo in seguito la forma in una soluzione di nitrato d'argento. Metallizzo anche le forme coprendole di collodio iodurato, sensibilizzandole col nitrato e trattandole col solfato di ferro. Tanto nell'uno che nell'altro caso si ha una superficie ricoperta d'argento ridotto che è conduttore d'elettricità. Messo nella pila, possono dare una lamina di rame incavata.

Per ridurre addirittura col rame lo strato di gelatina impressionata, si elimina quanto più presto si può, con generose lavature d'acqua di fonte, tutto il bicromato non decomposto dalla luce. Si lascia asciugare questo strato, e lo si mette in una soluzione di ioduro di potassio, fintanto che se ne impregni. La lamina ritirata dalla soluzione di ioduro è messa in una posizione inclinata, la parte inferiore riposando sopra un foglio di carta bibula. Quando sono scomparse tutte le traccie d'umidità, si sensibilizza in un bagno di nitrato d'argento, si espone alla luce e si riduce il sale d'argento col solfato di protossido di ferro; si rinforza lo strato d'argento con addizioni successive di nitrato e solfato di ferro: la superficie è allora atta a ricever il deposito galvanico.

Il disegno che si ottiene inciso nella lastra di rame è sempre raddrizzato e l'impressione dà delle prove in senso contrario dell'originale; bisogna adunque, se si adopera un positivo fotografico, tirarlo in senso contrario, vale a dire impiegare per produrlo un negativo raddrizzato.

2.° Per le lastre in rilievo, nel genere di negativi per la stampa tipografica:

Lo strato di gelatina dev'esser più denso che nel caso precedente: una quantità di $0^{gr},8$ a 1 gramma per decimetro cubico di superficie è sufficiente; uno strato maggiore darebbe maggior rilievo; ma la superficie della lastra non sarebbe abbastanza piana per ricever l'inchiostro convenevolmente. La gelatina è distesa, senza addizione di bicromato, sopra una lastra di vetro messa a livello, e si lascia seccar spontaneamente o presso una stufa. Quando è secca si mette in una soluzione di bicromato concentrata. Quand'essa ne è impregnata, la si ritira e si lava coll'acqua comune per levare l'eccesso di bicromato che è sulla superficie, e si lascia seccare spontaneamente nell'oscurità. Queste la-

stre così preparate possano adoperarsi anche dopo più giorni, ma passato un certo tempo, il bicromato operando sulla gelatina, anche nell'oscurità, la gelatina non ha più la proprietà di gonfiarsi nell'acqua.

Si impressiona lo strato così preparato e secco sotto un negativo dell'incisione che si vuol riprodurre: questo negativo dev'essere ben eseguito, molto vigoroso e sopra vetro. L'esposizione alla luce attraverso il negativo dev'esser sufficientemente prolungata, perchè la sua azione penetri completamente lo strato della gelatina, altrimenti si avrebbe un disegno in rilievo, nel quale i diversi tratti non sarebbero sullo stesso piano. È per questo che non si devono impiegare che strati sufficientemente densi per produrre i tagli fitti, dovendo le parti più bianche essere sempre abbassate col raschiatojo o col bulino, sia sulla forma in gesso sia sul rame. Con un negativo sopra vetro, quest'esposizione non deve oltrepassare venti o trenta minuti al sole.

La lamina impressionata porta il disegno in bruno, si lascia raffreddare se fu scaldata dal sole, e si mette nell'acqua fredda che si rinnova di quando in quando. Allorchè si giudica che la gelatina non impressionata siasi completamente gonfiata nell'acqua, si gitta la forma col gesso, come nel caso precedente; ne risulta un negativo in rilievo che si trasforma in lamina di rame colla pila, la si monta sopra un pezzetto di legno e si può intercalare nelle forme della tipografia.

Ho l'onore di presentare alla Società fotografica:

1.° Una lamina di rame incisa, ottenuta con una forma in gesso fatta su gelatina impressionata attraverso il disegno originale;

2.° Un'altra formata immediatamente sulla gelatina impressionata;

3.° La serie delle operazioni per ottenere uno stampo in rilievo.

Prego di considerare questi oggetti solamente come i primi risultati ottenuti nel tempo della scoperta di questo processo; essendomi, dopo questo tempo, occupato intieramente del mio processo fotolitografico che avete avuta la compiacenza di accogliere favorevolmente, ho nullameno lavorato sul processo eliografico che vi presento oggidì.

§ 341. *Fotolitografia.* (Sig. Newton « *Photo'news,* 1859.) »

Una pietra litografica od una lamina di zinco è ricoperta con una soluzione fatta di un litro e grammi 135 d'acqua, di grammi 124,36 gomma arabica, e di grammi 10,352 zucchero, ed una certa quantità di bicromato di potassa. La pietra così preparata è conservata nell'oscurità, fintanto che sia secca. Si colloca nella camera ottica oppure si ricopre con un negativo, e si espone alla luce. L'azione luminosa ha per effetto di render la gomma quasi insolubile. La pietra viene allora lavata con una soluzione di sapone che toglie le parti dello strato sulle quali la luce non ha agito, mentre il sapone è decomposto nelle parti che subirono l'azione luminosa, e dove appunto la superficie diventa atta alla stampa, « essendo l'azione del sapone in proporzione inversa dell'inten-

sità colla quale la gomma è stata resa insolubile dalla luce ». La pietra così preparata vien lavata con acqua, e quando è secca, la si copre d'inchiostro litografico, che combinandosi col sapone dà un nuovo corpo al disegno. Allorchè si vogliono ottenere delle variazioni d'ombra e di luce, si deve dar grana alla pietra, ma ciò non è necessario quando non s'hanno da ottenere che neri e bianchi.

Questo processo è stato impiegato già da tempo dai sig. Cutting e Bradford di Boston. La sua differenza con quello del sig. Poitevin consiste in ciò, che nel primo l'inchiostro aderisce alle parti sulle quali ha agito la luce, in quest' altro invece è il contrario.

§ 342. *Foto-zincografia.* — Noi conosciamo di già i processi del sig. Talbot sopra zinco; il sig. Paolo Pretsch ha pubblicato dei processi analoghi e altrettanto fece il sig. colonnello James.

Dopo essersi esteso sul miglior metodo per ottenere l' imagine negativa d'un'incisione o d'altro oggetto qualunque, il sig. James continua così: « *British Journal of Photography*, settemb. 1860 »

Occupiamoci della preparazione della carta sensibile; la qualità della carta sensibile è d'una grande importanza. Diverse specie ne sono state provate, ma quella che ci sembrò la più conveniente pel nostro scopo è una specie mezzo trasparente, a superficie morbida, conosciuta sotto il nome di *carta per lucidi da incisori.*

Si prepara una soluzione di gomma arabica sciogliendo 3 parti di questa sostanza in 4 parti di acqua distillata.

D' altra parte, si satura dell' acqua bollente di bicromato di potassa e si unisce 1 parte della soluzione di gomma e 2 della soluzione di bicromato, mantenendo il tutto alla temperatura di 200 Fhr. (60 centigr.)

La carta in seguito è ricoperta di questa soluzione calda con un pennello piatto, quindi asciutta, si espone sul negativo nel modo ordinario. Il tempo necessario per produrre l'imagine varia da 10 minuti alla luce diffusa fino a due in pieno sole; ciò nullameno vi sono dei giorni nei quali venti minuti non bastano per produrre un' impressione sufficiente. In quest'ultimo caso bisogna, se è possibile, differire la stampa ad altro momento, perchè i suoi risultati non possono esser buoni. La durata dell' esposizione è determinata dall'aspetto della prova: dopo che tutte le parti si mostrano disegnate nettamente, si ritira la prova dal telajo.

Bisogna allora ricoprir tutta la superficie della carta con uno strato leggiero d'inchiostro grasso così composto:

Vernice d'olio di lino	4,50	parti
Cera	4,00	»
Sego	0,50	»
Trementina di Venezia	0,50	»
Gomma mastice	0,25	»
Nero fumo	3,50	»

Si scioglie nell'essenza di trementina una certa quantità di questo mi-

scuglio, ia modo d'ottenere uaa soluzioae deasa come la crema leggiera, che si può facilmente applicare sulla superficie della prova.

Si aoti poi che la diluzione dell'inchiostro grasso varia secoado la qualità del disegno da riprodursi. Se questo è chiaro, se si opera per esempio coa un'iacisioae n larghi tratti, la soluzione dev'esser molto più densa che se si trattasse di soggetto molto dettagliato. Del resto, l'espericaza è la sola guida che possa servire a determinare questo puato.

Si lascia evaporare l'essenza per una mezz'ora, quindi per qualche miauto la prova vien posta col rovescio a contatto dell'acqua, sopra un bagno d'acqua calda, quindi si lava, e si mette sopra uaa tavoletta di porcellaaa posandovela dalla parte aon impressionata.

La superficie è poscia strofinata leggeriaente con una spugna imbibita d'acqua calda; l'inchiostro lascia allora facilmente le parti sulle quali la luce aoa ha operato, meatre aderisce teaacemente alle più piccole liaee disegnate dall'azioae della luce.

Quando il disegao è ultimato lo si mette in una vaschetta, lavasi prima con acqua calda, poi colla fredda. Una volta asciutto può trasportarsi sopra lo zinco o sopra la pietra.

Due mezzi possono esser impiegati per far questo trasporto secondo la quantità dell'inchiostro del quale la pròva è coperta. Se ae fu impiegato in piccola porzione, il trasporto si fa col processo anastatico.

Ia questo caso, la superficie della lastra di zinco è pulita con polvere di smeriglio, e resa liscia quanto più si può. La prova è messa e lasciata per dieci miauti fra due fogli di carta inumiditi uniforaemente coa ua miscuglio d'acido aitrico ed acqua fatto aella proporzioae di 5 parti d'acqua per 1 di acido conceatrato. La lastra di zinco si copre coa un foglio di carta acidulato, poi è messa così coperta ia ua torchio; l'acido, di cui è impegnato il foglio, morde allora leggermeate la superficie della lamiaa. Il foglio di carta è in seguito tolto via e si fa accuratamente sparire col mezzo di carta bibula lo strato di aitrato di zinco che copre la lamina. La prova fotografica vien quindi distesa sulla parte acidulata della lastra, colla quale aderisce il disegno, si passa nuovamente sotto al torchio, si stacca la carta, quiadi si dà la gomma al trasporto, e si strofiaa leggermeate la superficie col mezzo d'una spugna imbibita d'iachiostro tipografico addizionato d'ua po' d'olio d'ulivo. Quando tutte le parti del disegno appajono sufficientemente vigorose, lo si fa mordere coa uaa soluzioae coaceatratissima di acido fosforico nell'acqua gommata; la forza di questa soluzione è calcolata di tal modo che una goccia lasciata tre miauti sulla superficie d'uaa lamina di zinco pulita, la tinge leggermeate e ao altera la nettezza. Il trasporto può allora essere stampato coi processi ordinarj.

Se impiegasi maggior quantità d'inchiostro, il trasporto è diverso.

La lamiaa si prepara strofiaando la superficie con sabbia fiaa ed acqua, mediante ua pezzo di zinco per darle un aspetto granelloso. La prova è

lasciata per dieci minuti in contatto di fogli di carta bagnata uniformemente, la si fa aderire dalla parte disegnata sulla lamina, si copre con due o tre fogli di carta, quindi si passa sotto al torchio litografico usuale. Tolti via i fogli di carta, si bagna il rovescio della prova con acqua gommata, fintanto che la sua aderenza alla lastra sia talmente diminuita, da potersi facilmente distaccare. Dopo essere stato così gommata e separata dal foglio che portava il disegno, il trasporto è sottoposto al mordente del processo anastatico che abbiamo descritto, quindi coperta d'inchiostro tipografico dilungato con olio di trementina; così può essere stampata. La prova fotografica può anche trasportarsi sopra la pietra, nel qual caso la superficie della pietra dev'esser preparata come per gli usi litógrafici ordinarii.

Descritti così i metodi di trasporto, ritorniamo sulle considerazioni che determinano la proporzione dell'inchiostro da impiegarsi ed in seguito il modo di trasporto. La quantità di questo agente che deve applicarsi alla prova fotografica per ottenere un buon trasporto è più grande quando si opera sopra lo zinco granito che quando si impiega la pietra, e di tutti i metodi è il processo anastatico che ne abbisogna meno.

L'azione esercitata sopra la gomma insolubile dall'acqua calda nella quale si mette la prova, è quella di gonfiarla, e per conseguenza di dilatare l'inchiostro che sorpassa la linea formata dalla gomma insolubile. È dunque evidente che se il soggetto rappresentato fotograficamente è carico di linee, come avviene d'una fina incisione, la dilatazione delle sue linee coperte d'inchiostro le ravvicina quando la prova è nell'acqua, ma quando in seguito essa è raffreddata e la gomma riprende il suo stato naturale, esse rimangono aderenti l'una all'altra, e quindi sulla prova secca, invece d'una successione di linee, non si trova che un'ombra continuata. In questo caso la quantità di inchiostro applicato deve essere la meno possibile, per ottenere uno strato leggiero, sottilissimo. Per conseguenza il trasporto deve farsi sopra una superficie liscia col processo anastatico; perchè per ottenere un buon risultato sopra una pietra o sopra una lastra granulosa, è necessario impiegare una maggiore quantità d'inchiostro.

D'altra parte, siccome le prove stampate col mezzo d'una lamina granulosa o d'una pietra sono sempre migliori di quelle che si eseguiscono sopra una superficie liscia, e siccome le prime permettono stamparne un numero assai più considerevole se il soggetto riprodotto è sì poco carico, da non lasciar temere di nulla; così, quando la sostanza che forma le linee si raffredda nell'acqua, è meglio applicar l'inchiostro in più grande proporzione, perchè necessaria condizione alla riuscita del processo è l'impiego d'una quantità abbastanza considerevole di questo agente.

Molti altri processi furono pubblicati dai signori Joubert, Asser, Osborne, ma la strettezza di questo lavoro non ci permette di riprodurli. Si trovano perfettamente descritti nei giornali fotografici.

LIBRO V. - INGRANDIMENTI FOTOGRAFICI.

L'avvenire della fotografia è tutto nella soluzione pratica dell'amplificazione delle piccole imagini fotografiche. E per verità coi mezzi ottici che al presente stanno in nostro potere, noi possiamo con sicurezza fare una piccola prova, del formato di biglietto di visita per esempio, d'un'assoluta nettezza tanto al centro quanto al margine; e se praticheremo l'ingrandimento di questa prova coll'ajuto di *apparecchi perfetti*, otterremo un'imagine della grandezza di lastra, di doppia lastra, di foglio intero ed anche di un metro d'altezza con tale perfezione, che nessuno apparecchio per imagine diretta saprebbe produrne di così belle e di così fine (1).

Si comprende dunque tutta l'importanza di questa parte del nostro lavoro, che divideremo in capitoli nei quali esamineremo:

1.° La produzione d'un negativo da ingrandire;

2.° L'amplificazione del negativo (apparecchi d'ingrandimento).

CAPITOLO I.

DEL NEGATIVO DA INGRANDIRE.

In questo capitolo dobbiamo esaminare:

1.° L'apparecchio ottico che deve dare il negativo;

2.° Il processo fotografico per ottenere il suddetto negativo.

SEZIONE I. — Dell'apparecchio ottico atto a produrre un piccolissimo e perfetto negativo.

§ 343. *Influenza della distanza focale dell'obbiettivo.* — Abbiamo veduto a pagina 94, che se si dirige una camera oscura munita d'un obbiettivo, lastra intera per esempio, sopra un uomo

(1) Noi abbiamo di fatto prodotte delle prove del formato del foglio fotografico (44 cent. per 57) sì nette, che a giudizio degli ottici più distinti, come sarebbero i signori Secretan, Ross, Dallmeyer, nulla si poteva produrre di più fino anche servendosi di grandi obbiettivi.

che camminando si allontani, la sua imagine sul vetro spulito diventa sempre più piccola e che d'altra parte bisogna costantemente avvicinare il vetro spulito all'obbiettivo perchè questa imagine riesca netta. C'è però questo di notevole, che se l'uomo è vicinissimo, per esempio a 3 od a 4 metri, allora il movimento da comunicare al vetro spulito è molto sensibile, ed a misura che l'uomo si allontana, giunge ben presto il momento in cui al contrario questo movimento diventa assolutamente nullo. Allora la distanza che separa l'uomo dall'obbiettivo è tale, che la sua imagine si forma al fuoco principale.

L'esperienza prova che, se un oggetto è situato a cento volte la distanza fuocale della lente obbiettiva, l'imagine dell'oggetto di cui parliamo si forma nel fuoco principale della lente, insieme a quella di tutti gli oggetti *situati più lontani*. La lettura delle pagine 97 e 98 nelle quali spiegammo ciò che sia la profondità del fuoco, dimostra chiaramente questo fatto. Dunque per produrre un buon negativo, l'oggetto dev'essere lontanissimo. Ma come conciliare questo colla limitata lunghezza delle loggie coperte, e quando si tratta di vedute, colla debole distanza che ci separa dai primi piani? Evidentemente coll'adoperare obbiettivi *di fuoco cortissimo* (1). In questo caso, egli è vero, l'imagine sarà piccolissima, ma netta in tutte le sue parti.

Bisogna essere ben convinti di questo principio, che un obbiettivo a cortissimo fuoco ha la proprietà di dare egualmente nette le imagini di oggetti posti fra loro a differenti distanze, purchè questi ultimi siano ad una distanza dell'obbiettivo eguale almeno a 50 volte la sua lunghezza fuocale. Pei ritratti adunque, i migliori obbiettivi sono quelli detti per biglietti da visita. Prima però di toccare questo argomento, esaminiamo l'influenza del diametro degli obbiettivi sulla nettezza delle imagini e la verità della loro prospettiva.

§ 344. *Influenza del diametro degli obbiettivi.* — Un obbiettivo che ha un diametro grandissimo relativamente alla sua lunghezza fuocale, dà delle imagini non solo molto ineguali per nettezza dal centro ai margini, ma false anche riguardo alla prospettiva. Si intenderà quest'ultimo difetto allorchè si pensa che ogni punto dell'obbiettivo vede in modo diverso l'oggetto da riprodurre e che

(1) Per *obbiettivi a fuoco corto* non intendiamo degli obbiettivi a diametro larghissimo relativamente alla loro lunghezza fuocale come si usa costruirli, ma gli obbiettivi soliti piccolissimi.

l'imagine dello stesso oggetto è costituita da una infinità d'imagini differenti sovrapposte, formandone una ogni punto della superficie dell'obbiettivo. Di tal guisa gli obbiettivi di un diametro largo deformano sempre l'oggetto da riprodurre; e perciò tutti gli obbiettivi che hanno più di due pollici d'apertura non danno presso a poco imagini sì belle che quelle che si sarebbero ottenute facendone l'ingrandimento da un piccolissimo negativo. Un obbiettivo di tre pollici, ed a più forte motivo uno di 4, 5 o 6 pollici, non dà imagini nette sopra tutta la superficie. Al contrario, un obbiettivo d'un pollice, ed anche di due, dà un'imagine *netta*, vera, (senza deformazioni), perchè in questo caso il diametro è debole per rapporto alla distanza che separa l'obbiettivo dall'oggetto da riprodurre. Non fa meraviglia dunque che molti fotografi abbiano già rinunciato agli obbiettivi di 5 e 6 pollici, ed il numero loro si aumenterà ben sensibilmente a misura che l'uso degli apparecchi d'ingrandimento si propagherà e quando specialmente le esposizioni fotografiche proveranno, colla mostra di perfetti esemplari, la verità della nostra asserzione (1).

Un obbiettivo ad apertura larga, relativamente alla sua lunghezza fuocale, non solo deforma l'oggetto riprodotto, ma anche l'imagine che dà; non potrebbe esser netta ai margini della prova, essendo sempre curvo il campo (veggasi a pagina 99).

§ 345. *Apparecchi speciali per negativi da vedute.* — La migliore dimensione per un negativo da ingrandire, sia di vedute o ritratti, è sempre quella del formato da biglietto di visita. Trattasi ora di sapere se l'obbiettivo semplice debba preferirsi all'obbiettivo doppio o triplice. Se il lettore vorrà rammentarsi quanto dicemmo a pagine 98 e seguenti, saprà:

1.º Che i vantaggi dell'obbiettivo semplice consistono nella profondità del fuoco e nella rapidità, ma che piega le linee dritte dell'oggetto da riprodurre;

2.º Che il triplice copre una superficie più grande dell'obbiettivo semplice (essendo eguale la loro lunghezza focale) e che mantiene diritte le linee dell'oggetto da riprodurre.

I signori Ross e Dallmeyer, celebri ottici inglesi, costruiscono

---

(1) Il lettore può vedere nei locali della ditta Carlo Antonini, Milano, Via S. Pietro all'Orto N. 7, delle prove ingrandite dal sig. D. V. Monckhoven e da altri, dalla grandezza della lastra intera fino al metro, senza confronto più nette su tutta la loro superficie, di quelle che fossero fatte direttamente, anche con obbiettivi per vedute.

dei piccoli obbiettivi triplici che hanno soltanto 3 o 4 pollici (10 cent.) di lunghezza di fuoco o che danno prove nel formato da biglietti di visita con una nettezza assoluta tanto al centro quanto ai margini. Se i primi piani sono situati a distanza maggiore di 7 od 8 metri dall'obbiettivo, e se si vuole riservarsi a servirsene soltanto pei negativi da ingrandire, allora si dovranno montare sopra una piccola camera oscura senza soffietto nè cassette per il prolungamento, camera in cui il vetro smerigliato sia fisso, precisamente come nella camera automatica del sig. Bertsch che descriveremo innanzi. Non dimentichiamo mai le raccomandazioni prescritte al § 289, *riproduzione dei monumenti*, cioè, che la camora oscura deve sempre trovarsi orizzontale, e se si vuole riprodurre un monumento alto, è il supporto della camera che si deve alzare, ma non mettere l' obbiettivo a guardare dal basso in su.

§ 346. *Camera automatica Bertsch.* — Il sig. Bertsch ha costrutto, specialmente pei negativi destinati *a paesaggi*, delle piccole camere oscure, nelle quali non si mette mai a fuoco in forza del principio che abbiamo detto sopra. La figura 176 ne dà un disegno esatto. Messa sul suo piede alla distanza di dieci passi, essa vede un angolo di 23 gradi circa, angolo più ristretto di quello che si otterrebbe con un triplice. La lente G, della quale si serve il sig. Bertsch, è un obbiettivo semplice, di cui si corregge l' aberraziono sferica come al solito, cioè coll'uso d'un diaframma messo davanti alla lente.

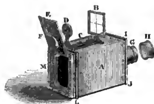


Fig. 176. — Camera automatica per vedute.

A è una cassetta cubica in ottone portante le appendici quadrangolari I L destinate a renderla immobile. C è un livello a bolle d'aria e B una mira che serve a collocare il paesaggio nel telajo M nel modo il più acconcio. Quale la veduta sarà nella cornice B, tale verrà riprodotta sulla lastra sensibile collocata nel telajo M. La lettera E rappresenta un' assicella volante a molla che preme uniformemente il vetro agli angoli del telajo. Le lastre che adopera il sig. Bertsch sono di 8 centimetri quadrati. Costrusse però, sullo stesso principio, camere automatiche per ritratti, nelle quali l'obbiettivo doppio tiene il posto del semplice.

§ 347. *Apparecchi speciali per negativi da ritratti.* — Gli

strumenti più adatti a questo scopo sono gli obbiettivi per biglietti da visita. Senza scemare al merito degli altri, sia detto fra noi che diamo la preferenza a quelli dei signori Ross e Dallmeyer, perchè con essi si ottengono le prove più nette e più eguali su tutta l'estensione del campo. Per cavarne però il partito più completo si deve sempre tenere la camera oscura orizzontale. Nel caso d'un ritratto di persona in piedi, collocherete l'obbiettivo all'altezza del cuore; nel caso d'una persona seduta si abbasserà il trepiede fino a che l'obbiettivo miri direttamente al ventre, altrimenti la testa od i piedi mancheranno sempre di nettezza, od i ginocchi non avranno una posizione naturale, specialmente se si opera, come la maggior parte dei fotografi, coll'ajuto d'un apparecchio ad inclinazione, che diriga cioè l'obbiettivo dall'alto al basso. È là tutto il secreto di fare ritratti con una nettezza perfetta e che poscia ingranditi diano un rilievo ed una verità meravigliosa.

SEZIONE II. — **Del processo fotografico.**

§ 348. *Del vetro.* — Si scelga del vetro sottile e possibilmente il più piano, liscio. Se si opera con apparecchi di poca forza, si servirà anche di cristallo sottile; ma quando gli apparecchi sono potenti, bisogna adoperare il vetro, perchè il calore del sole concentrato dalla superficie a mezzo trasparente dell'imagine che vi si trova, fa tosto saltare in pezzi il cristallo, mentre il vetro resiste meglio alla forza del calore. Le bollicine e gli altri difetti del vetro, come l'ineguaglianza della superficie, non hanno alcuna influenza sul rompersi o no del vetro, mentre il grosso spessore è spesso la causa della rottura sotto l'influenza del calore dei raggi solari; più il vetro è grosso, meno resisterà alla forza di questo calore. Succede altrettanto del cristallo. Avvi poi un altro inconveniente a servirsi del vetro grosso, ed è, che può cambiare la direzione dei raggi convergenti che passano a traverso. In questo caso bisogna sempre tenere i raggi solari in una medesima direzione con una costante attenzione, altrimenti i contorni dell'imagine escono doppi specialmente ai margini. Impiegando vetro sottile questo difetto è presso che affatto insensibile.

§ 349. *Processo.* — Il solo processo che convenga ai negativi destinati all'ingrandimento è col collodio umido. La cosa indispensabile per tali negativi è la trasparenza straordinaria, e della quale non si fa un'idea abbastanza esatta che dopo avere veduto dei negativi fatti da sperimentati operatori. Il collodio secco, l'albu-

mina, non ci hanno forniti risultati così buoni come quelli ottenuti col collodio umido. Questa trasparenza del negativo, sulla quale non sapremmo abbastanza chiamare l'attenzione del lettore, e sulla quale torneremo ancora, ha molte esigenze. La prima si è, che negli apparecchi d'ingrandimento la luce solare deve traversare liberamente il negativo, altrimenti un eccessivo calore nell'imagine è causa della rottura del vetro che la porta. La seconda si è, che si formeranno sulla carta più imagini sovraposte, agendo l'apparecchio ottico dapprima per la luce *trasmessa*, e poscia per la *emessa* da ogni punto del negativo. Infine, che tutti i contorni forti dei negativi si ritroveranno raddoppiati sulla prova ingrandita, producendo dei fenomeni di diffrazione, quand'anche si servisse della luce parallela per illuminare il negativo.

Or dunque, per ottenere questa estrema trasparenza del negativo e specialmente l'assenza assoluta d'ogni velatura (che ha il funesto effetto d'esigere una posa doppia e tripla di quella che abbisognerebbe se la prova non fosse velata) abbisogna necessariamente un collodio, un bagno d'argento ed uno sviluppatore preparati appositamente per tale oggetto.

Se il lettore ha presente alla memoria quello che abbiamo detto nel capitolo relativo alla preparazione del collodio ed in particolare del cotone fulminante, si ricorderà che si può a piacere fabbricare dei collodj che diano imagini intensissime o leggerissime, che avranno per conseguenza il bisogno di essere rinforzate se si vuole ottenere un negativo come al solito. Or bene, è appunto quest'ultimo collodio che occorre al nostro caso. Per comporlo colla maggiore certezza possibile, bisogna servirsi d'un cotone fulminante preparato a bassa temperatura e di solo joduro di cadmio (poichè se questo joduro tende a condensare il collodio, gli dà in compenso delle qualità conservatrici ed una tendenza pronunciata ad imagini deboli e rapide). Ecco la formola di questo collodio.

Cotone fulminante	8 gramma
Joduro di cadmio	8 »
Etere solf. a 62 gradi	500 cent. cubici
Alcool a 42 gradi	500 » »

È necessario servirsi di alcool a 42 gradi. Prima di adoperare l'etere, vi si scioglierà un giorno prima il joduro di cadmio, e se dopo 24 ore l'etere ha ingiallito, non darà risultati così buoni come se fosse rimasto incolore (Veggasi *Etere*).

Questo collodio si conserva per molto tempo, anche un anno.

Conservatelo in bottiglie a turacciolo smerigliato ed al mattino di quel giorno in cui dovrete servirvene, si decanti in una bottiglietta quella quantità che credete necessaria al vostro bisogno e vi si aggiungano alcune goccie d'una soluzione alcoolica di jodio (jodio 10 gr., alcool 100) in modo da dargli un colore giallo spiegato, il che è necessario per evitare prove velate.

Il bagno d'argento esige delle cure particolari. Lo si fa a preferenza col nitrato d'argento cristalizzato neutro, cioè cristallizzato per il raffreddamento d'una soluzione calda e satura di nitrato fuso. Siccome però un tale nitrato non si trova sfortunatamente in commercio, oppure per economia lo si fa cristallizzare nell'acido nitrico, si servirà del nitrato d'argento fuso bianco (mai fuso grigio), lo si scioglie in ragione del 6 per cento nell'acqua distillata (e non nell'acqua di pioggia che contiene sempre delle materie organiche, le quali producono le velature nelle imagini). Non adoprate il vostro bagno che unicamente pei vostri piccoli negativi e conservate sempre la bottiglia contenente il bagno al sole, il che ha l'effetto di precipitare le materie organiche. Allora soltanto cho le pareti della bottiglia si ricoprono di argento ridotto, e succede di spesso, cambiate il recipiente del vostro bagno. Con questa precauzione e l'altra di aggiungere al bagno, per la prima volta che ve ne servite, una goccia sola di acido nitrico, avrete un bagno di una proprietà assoluta.

Lo sviluppatore (al ferro) non deve contenere nè acido acetico, nè acidi citrico o tartarico od altre sostanze analoghe, lo scopo delle quali si è di daro *intensità* all'imagine sviluppata; ciò che ci abbisogna è precisamente il contrario: in secondo luogo fa d'uopo d'un bagno il più concentrato, i bagni deboli sviluppando lentamente ma con intensità, mentre che i bagni concentrati sviluppano rapidamente, ma senza intensità. — Ecco la formola migliore:

Acqua	1000 grammi.
Solfato di ferro	200 »
Etere acetico od alcool	100 cent. cubici.

Non bisogna mai preparare una grande quantità di ferro prima; è più attivo quando da poco tempo preparato. Succede l'opposto di ciò che avviene comunemente. Preparati così il collodio, il bagno d'argento, il ferro allo scopo di evitare imagini intense e velate, passiamo a descrivere il metodo d'operazione.

La lastra coperta dal collodio sensibilizzato è esposta nella camera oscura ad una posa un po' più lunga della solita. Lo scopo di questo

prolungamento d'esposizione è facile a comprendersi. Se si prendesse una posa giusta, come la solita, il ferro non farebbe sortire i dettagli nelle ombre cho dopo un certo tempo abbastanza lungo, durante il quale i neri avrebbero preso una troppo grande intensità, mentre che prendendo una posa più lunga, l'imagine si sviluppa d'un tratto, egualmente bene nei chiari che nelle ombre. Si porta dunque il negativo, dopo l'esposizione alla camera oscura, nel camerino, si toglie la lastra dal telajo e con un bicchiere a becco si prende una considerevole quantità di ferro, mentre si accosta alla portata della mano una vaschetta piena d'acqua che si sarà a tal uopo preparata. Si versa il ferro sul negativo generosamente, in modo da toglìervi tutto il nitrato d'argento che ricopre la superficie, in una parola per spiegare meglio il nostro pensiero, diremo che si lava il negativo colla suindicata soluzione di ferro. L'imagine compare e dall'istante che si vedono comparire i dettagli nelle ombre, si immerge immediatamente il vetro nell'acqua, lo si lava e lo si fissa al cianuro.

Tutto consiste nell'operare con somma speditezza. Anzi tutto *inondare* il negativo di ferro, e prima che ogni velatura abbia avuto tempo di comparire (il più delle volte cinque o sei secondi dopo avervi versato il ferro), arrestare immediatamente ogni azione con una corrente d'acqua energica e poscia fissare al cianuro, non all'iposolfito.

Il negativo asciutto esaminato alla luce del giorno deve appena lasciare scorgere i dettagli nelle ombre, i neri devono essere così deboli che a traverso dei medesimi si possano vedere gli oggetti anche i più minuti, altrimenti non avrete mai un ingrandimento che possa dirsi perfetto. Evitate sopra ogni altra cosa le velature.

Non date al negativo vernice alcuna, nemmeno di gomma; la vernice e la gomma riscaldandosi nell'apparecchio d'ingrandimento guasterebbero l'imagine. Questo precetto è della massima importanza; e d'altronde la vernice distrugge la finezza, asserzione che può sembrare un paradosso, ma che ripetute ed accurate esperienze ci permettono di confermare.

CAPITOLO II.

DEGLI APPARECCHI D'INGRANDIMENTO.

Lo scopo degli apparecchi d'ingrandimento è di produrre delle prove d'un formato più grande che il biglietto di visita e più pic-

colo di un 1 metro e 60 centimetri sopra 1,20, con una *eguaglianza di nettezza* su tutta la superficie che non si potrebbe altrimenti ottenere. Il sole essendo la sorgente della luce la più intensa che possediamo, fa sì che operiamo di solito coll'ajuto dei raggi di questo astro, e limiteremo appunto in questo capitolo l'esame soltanto agli apparecchi solari.

Due metodi si presentano naturalmente allo spirito per ingrandire un negativo e projettare la sua imagine sopra una superficie sensibile alla luce, e si è: o di illuminare il negativo direttamente coi raggi solari, oppure di illuminarlo cogli stessi raggi solari concentrati per mezzo d'una lente. Una viva discussione ebbe luogo fra molti dotti sulla superiorità di un metodo piuttosto che di un altro, ma in quest'opera non toccheremo tale tesi che superficialmente.

SEZIONE I. — Apparecchio di Woodward.

§ 350. *Sua analogia coll'apparecchio fantasmagorico.* — Il signor Woodward, pittore americano, è quello che mise in voga questo apparecchio sotto il nome di *camera solare*. Nulla avvi di nuovo nella sua disposizione, ed in prova mettiamo qui sotto gli occhi del lettore un disegno della *fantasmagoria* (fig. 177), di

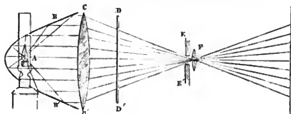


Fig. 177.

cui tutti conoscono le applicazioni. A è la lucerna che dà la luce, i suoi raggi divergenti vengono riuniti da uno specchio parabolico BB' in un cilindro di raggi paralleli che cadono sopra una gran lente convergente CC' al fuoco F, alla quale si riuniscono per continuare il loro cammino all'infinito. Supponiamo per ora che siano arrestati da una tavola piana.

Se noi collochiamo una lente convergente in F, di modo che il suo centro ottico coincida col fuoco dei raggi emanati dalla gran lente o condensatore CC', la strada dei raggi non subirà alcun cambiamento, ed un cristallo colorato DD', convenientemente collo-

cato al di là del fuoco della piccola lente F, darà da quel punto un' imagine nettissima sulla tavola.

Il condensatore non ha parte alcuna nella formazione dell' imagine; la prova si è che le distanze del vetro DD' alla lente F e da quest' ultima alla tavola sono legate dalla legge dei fuochi conjugati. Egli non ha altro vantaggio che di far servire tutti i raggi luminosi emanati dalla lucerna ad illuminare il vetro DD'.

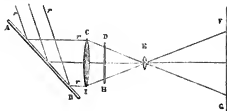


Fig. 178.

La camera solare di Woodward (fig. 178) riposa intieramente sopra questi principj. Difatti, l'apparecchio è essenzialmente composto d'una gran lente C I, al fuoco principale della quale è stabilita una lente acromatica E. Uno specchio A B trasmette i raggi solari *r r* al condensatore, ed il negativo mobile per mezzo di un ingranaggio è posto fra le due lenti ad una distanza che varia seguendo quella della tavola F G sulla quale l'imagine si forma.

Eccovi l'apparecchio nel suo insieme, passiamo ora ai dettagli.

§ 351. *Il condensatore.* — Il condensatore sarà d'una grandissima dimensione, se è possibile del diametro di 50 centimetri. La ragione è semplicissima, più è grande questa lente, maggior quantità di luce raccoglie e di conseguenza si stamperà presto la prova positiva. Essa sarà di vetro bianchissimo a base di zinco; se fosse verdastra, l'imagine non verrebbe sì presto al centro per l'assorbimento dei raggi chimici della parte più grossa della lente. La sua distanza focale non sarà meno di due volte il suo diametro, nè più di tre: e per quanto possibile esente da aberrazione sferica.

§ 352. *L'obbiettivo.* — L'obbiettivo destinato al posto della lettera E sarà acromatico, o per esprimerci più esattamente, corretto pei raggi chimici. Montato come gli obbiettivi soliti da vedute, *la sua superficie piana o concava rivolta dalla parte del positivo.* Il suo posto è al fuoco del condensatore. Per questo scopo conviene un obbiettivo comune semplice o doppio.

§ 353. *Il negativo.* — Sarà mobile e di conseguenza l' apparecchio verrà costrutto in modo da prestarsi a queste variazioni.

§ 354. *Collocamento dell' apparecchio.* — La montatura più comune consiste in una gran cassa quadrata, alle estremità della quale si trovano il condensatore e la lente amplificatrice: fra queste due lenti si muove, per mezzo d' un ingranaggio, il negativo posto in un telajo. Tutto questo apparecchio è superfluo e basta procacciarsi uno specchio montato, come lo descriveremo fra poco, ed un condensatore per poter montare da sè stesso l' apparecchio. Ecco come si farebbe. In una stanza affatto oscura, scegliete il muro esposto al mezzogiorno, praticatevi un'apertura quadrata e mettetevi il telajo di legno su cui è montato il condensatore (fig. 179). È buona cosa collocare verticalmente il condensatore

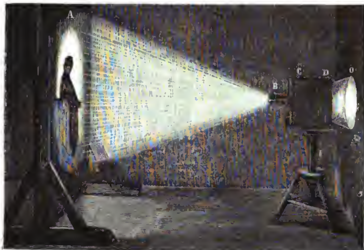


Fig. 179. — Disposizione della camera solare.

ad una conveniente altezza. Impastate sul punto centrico un' ostia da suggellare lettere e misurate da quella al pavimento l'altezza che corre: supponiamola di 125 centimetri. A parecchi metri dal condensatore collocate un telajo in legno, A, ricoperto d' un foglio di carta bianca ed in tal modo che sia parallelo col piano del condensatore. Attaccate un' altr'ostia da lettere al centro del telajo a 125 centim. d'altezza contandoli dal pavimento. Di tal

guisa si vede chiaramente che la linea ideale che passa pei due suggelli da lettera, cioè del telajo e del condensatore, è presso a poco orizzontale, a meno che il pavimento non fosse irregolare, il che sarebbe un'eccezione. Bisogna altresì che i due piani del condensatore e del telajo sieno ben perpendicolari a questa linea ideale, che cioè il telajo venga collocato in faccia al condensatore e verticale. Queste cose poi sono per sè stesse così evidenti che non abbiamo bisogno di più lungamente trattenerci su ciò.

Prendete ora un trepiede solito da lavoro, collocatelo in modo che la sua colonna centrale I sia verticale, a piombo, e l'asse di supporto esattamente orizzontale: mettete su quest'ultima una camera oscura solita CD munita d'un obbiettivo: levate il vetro smerigliato per sostituirvi un vetro, al centro del quale avrete ingomnato un piccolo cerchio di carta del diametro di un quarto di centimetro. Il centro di questo vetro l'avrete stabilito col tirare le due linee rette toccando gli angoli opposti. Il centro del condensatore e l'asse dell'obbiettivo possono così esser condotti a trovarsi sulla stessa linea, condizione indispensabile. Prima di procedere a questo assestamento, è buona cosa il fissare presso a poco l'apparecchio in modo che l'oggettivo B si trovi al fuoco del condensatore. Un po' d' esperienza basterà all' uopo.

Disposto il tutto come dicemmo, stringete fortemente col mezzo d'una vite la camera oscura al trepiede onde un accidente qualunque non venga a disturbare tutto il sistema.

§ 355. *I riflettori.* — Gli specchi che servono a riflettere la luce sul condensatore devono essere argentati, poichè altrimenti sotto il calore dei raggi solari si distruggerebbero in brevissimo tempo.

L'apparecchio essendo orizzontale, grandissima deve essere la lunghezza dello specchio, e specialmente se la latitudine del luogo è alta, cioè in clima freddi. Anche questo è tale inconveniente da non poter lavorare con apparecchi orizzontali che alla condizione di montare lo specchio non sul muro che guarda a sud, ma sull'angolo del muro che guarda invece all'est, costretto a sacrificare le prime e le ultime ore per non operare che dalle dieci antimeridiane alle due pomeridiane. A questa condizione la lunghezza dello specchio non deve oltrepassare di tre volte la dimensione del diametro del condensatore. In quanto alla sua larghezza basta una volta ed un quarto il suo diametro. La montatura più comune dello specchio è rappresentato dalla fig. 180.

D'inverno questo specchio è troppo corto se è orientato verso mezzogiorno. In questo caso si può montarlo all' angolo del muro

che guarda l'est o l'ovest, oppure servirsi dello specchio rappresentato dalla fig. 180, facendo arrivare i raggi solari per disopra il tetto, il condensatore riguardando il nord. Il tetto che copre allora la stanza in cui si lavora deve essere bassissimo e lo specchio collocato a 2 o 3 metri dal condensatore, i raggi solari passando disopra il tetto perchè vengano riflessi sul condensatore.

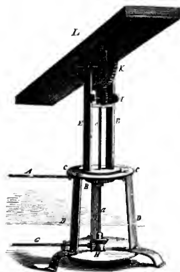


Fig. 180. — Grande specchio a doppio movimento

Lo specchio L (fig. 180) (la di cui larghezza in questa costruzione deve essere doppia di quella del condensatore) è montato in legno e fissato ad una mezza ruota dentellata K col mezzo di angoli in ferro. La colonna G penetrando nell'interno della camera oscura, comanda ad un altro centro *a* con un ingranaggio conico H. Quest'altra colonna centrale interna, che dicemmo *a*, porta alla sua parte superiore una vite senza fine che lavora sulla piccola ruota dentellata I e questa sulla gran ruota K. Ne consegue che girando la manopola che termina la colonna G si dà un movimento verticale allo specchio.

Il movimento orizzontale si fa colla colonna A, all'estremità della quale si trova una vite senza fine che fa girare la ruota dentellata B. Questa porta le due aste centrali E E, che alla lor volta portano gli assi delle ruote I e K. La ruota B è forata al suo centro per dar passaggio all'asta *a* e gira a leggiero attrito nel pezzo di ferro circolare *cc* cho porta tutto l'apparecchio su tre sostegni D. Le due aste A e G sono parallele; movendole assieme si può dare allo specchio tutte le posizioni possibili.

La prima idea di questo apparecchio è del sig. Dubosq, e porta, come quello rappresentato a fig. 182, il nome di *porta-luce*.

SEZIONE II — **Camere solari senza riflessori.**

Dall'origine degli ingrandimenti, molte persone, nella falsa credenza che lo specchio tolga molta parte di luce (non ne leva che $^1/_{10}$) dirigevano i loro apparecchi direttamente al sole, montando tutte le parti a costituire un sol pezzo di legno o di ferro.

§ 356. *Camera solare di Stuart.* — Il primo di questi apparecchi fu descritto in Inghilterra nel 1863 dal sig. Stuart, ed ecco la disposizione da lui adottata.

Al condensatore fisso in un cassa lunghissima tiene dietro il negativo e l'obbiettivo, precisamente come nell'apparecchio di Woodward. Sulla cassa avvi stabilito un cono, al di cui fondo si trova il telajo sul quale è tesa la carta sensibilizzata. Il sig. Stuart colloca di tal guisa due apparecchi l'uno di fianco all'altro, si difende dal vento e li fa agire conformemente al giro del sole coll'ajuto di due movimenti l'uno orizzontale e l'altro verticale.

§ 357. *Camera solare del sig. Liebert.* — Il sig. Liebert ha prodotto in Francia un apparecchio basato sullo stesso principio, ma non lo protegge dal vento credendo che il negativo, l'obbiettivo e l'imagine essendo riunite assieme, il vento od i movimenti del suolo facciano muovere l'assieme, restando immobile l'imagine. Ciò è sfortunatamente un errore fatale alla nettezza della prova, poichè per essere ciò ch'egli pensa, bisognerebbe credere che il sole istesso si movesse nello stesso senso; mentre egli resta immobile, e così al minimo vento, al più piccolo movimento del suolo si vedono *raddoppiati* tutti i contorni dell'imagine, difetto che toglie ogni finezza ad una prova ingrandita.

Questi apparecchi hanno altri difetti, dipendenti dalla necessità che per dar loro una dimensione maneggevole, riescono conseguentemente di troppo limitata lunghezza e si è obbligati di dare al condensatore e all'obbiettivo una cortissima distanza focale, da cui ne derivano i contorni raddoppiati ai margini della prova ed una mancanza di nettezza. In compenso osserviamo a favore di questi apparecchi che essi funzionano facilmente d'inverno e che non esigono uno speciale modo di collocamento, cosa che nelle grandi città torna di certo vantaggio.

SEZIONE III — **Apparecchio dialitico.**

§ 358. *Difetti dell'apparecchio Woodward.* — *L'aberrazione sferica.* — Abbiamo descritto a § 350 l'apparecchio Woodward

adottato da molti senza alcun cambiamento nella parte ottica; eppure quest'apparecchio ha dei difetti capitali poichè rende l'imagine ingrandita mancante di nettezza e specialmente ai margini.

Il primo difetto proviene da ciò, che la lente collettrice (il condensatore) non ha la forma che dovrebbe avere. Woodward, consigliato senza dubbio da qualche ottico distinto, adottò per la forma del suo condensatore un *piano convesso in flint* del diametro di soli 8 pollici. Or bene, questa forma piano-convessa è precisamente quella che occorre per ridurre al minimo questa aberrazione di sfericità. Gli imitatori della camera solare di Woodward, trovando il flint troppo costoso, gli sostituirono il *crown*, senza pensare che essi avrebbero dovuto in questo caso cambiare anche la forma della lente. Infine, veduta l'insufficienza del diametro di questa lente per operare prestamente, aumentarono il diametro stesso, senza riflettere mai che l'aberrazione sferica diventava così immensa e che l'imagine ottenuta con un apparecchio munito d'una gran lente era completamente fosca ai margini, risultato inevitabile di questa aberrazione.

Ciò è talmente vero, che non si utilizzò mai tutta la superficie d'un condensatore, la di cui enorme dimensione diventava inutile.

Nel sistema dialitico, del quale noi siamo gl'inventori (1), ci serviamo di un condensatore AB (fig. 184) che serve di possente collettore; ma coll'ajuto d'una seconda lente CD sottilissima (2), distruggiamo completamente ogni aberrazione sferica. Con questo mezzo possiamo impiegare tutta la superficie del nostro collettore e da ciò ne risulta una grande celerità d'impressione della prova e la finezza dell'ingrandimento, finezza che per giudizio unanime di tutte le persone che hanno vedute le nostre produzioni, non fu per anco raggiunta da nessun altro apparecchio.

§ 359. *Difetti dell'obbiettivo.* — I difetti dell'obbiettivo di cui si serviva Woodward (era un obbiettivo doppio comune ed in tutti gli apparecchi successivamente costrutti mantenne sempre lo stesso obbiettivo doppio), sono notevoli. Si rammenti che l'ottico costruendo un obbiettivo doppio suppone che si prenderà l'imagine d'oggetti *lontani* (per cui *diminuirà* conseguentemente la *di-*

(1) Veggasi la *Memoria su un nuovo apparecchio dialitico, presentata alla Società francese di fotografia* il giugno 1864.

(2) Questa lente non ha per un condensatore del diametro di 20 pollici che 7 millimetri di spessore misurato all'orlo.

mensione) e non oggetti di cui debba aumentare la dimensione ed aumentarli sulla superficie 300 ed anche 400 volte. Di più, un simile obbiettivo tende a formare (e forma diffatti) *due imagini*, l'una per mezzo dei raggi solari che traversano la sua parte centrale, l'altra per mezzo della luce diffusa che passa traverso tutta la sua superficie. Da ciò due imagini sul foglio sensibile e queste due imagini non concordanti, cosa della quale se ne ha la *prova* quando il sole s'eclissa dietro una nube intanto che si mette a fuoco l'imagine, che netta alla presenza del sole diventa doppia se questo si nasconde dietro una nube. Da tali fatti risulta: 1.° che i bianchi si oscurano per la luce diffusa che copre l'imagine; 2.° che manca la nettezza ai suoi contorni.

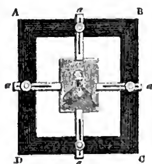


Fig. 181.

Nel nostro sistema abbiamo obbiettivi *appositamente costruiti* per ingrandire e formati da due lenti, una larghissima che guarda il negativo, l'altra piccolissima che, mentre lascia passare tutti i raggi solari, arresta i raggi diffusi.

§ 361. *Collocamento del negativo.* — In terzo luogo osserviamo che nell'apparecchio di Woodvard il negativo traversato soltanto al centro dai suoi raggi solari, si scaldava mentre gli orli rimanevano freddi, sicchè si rompeva il più delle volte e sempre poi se il condensatore era potente. Nel nostro sistema il negativo E è tagliato a giusta dimensione, tenuto fra 4 guide d'ottone mobili *a*, fisso ad un telajo ABCD e collocato nell'apparecchio (fig. 181) in modo che il calore si estenda a tutta la sua superficie: scotterà, ma non si romperà mai.

§ 361. *Linee doppie.* — Infine il difetto capitale dell'antico sistema di Woodward e di tutti quelli adottati dai suoi imitatori, risulta da ciò che i raggi solari tenendo una via irregolarissima al sortire del condensatore, vanno in parte a cadere sul contorno dell'obbiettivo. Questo difetto è tanto più fatale in quanto che ha luogo pei raggi turchini e viola che a stento si distinguono nel cono abbagliante dei raggi solari. Quindi i fenomeni della diffrazione, il di cui risultato visibile per il fotografo è il raddoppiamento di tutti i contorni dell'imagine.

Quest'ultimo difetto si rimarca facilmente su tutti gli oggetti bianchi che hanno contorni netti, rilevati, come sarebbero le manichette di mussolina, i solini, i pizzi bianchi quando si tratta di un ritratto, e sopra tutto l'estensione della prova se è una veduta.

Questo difetto è tanto notevole, da avere finora impedito di fare prove nette in grandezza al vero ed anche a metà vero. Nelle molte prove che abbiamo prodotte, i nostri ingrandimenti sono di un'estrema nettezza, anche in dimensioni grandissime. Ciò deriva dall'avere i raggi solari al sortire del condensatore un cammino rettilineo fino al fuoco, i raggi traversano tutti l'oggettivo senza urtare nei diaframma, senza produrre diffrazione.

§ 362. *Descrizione dell'apparecchio dialitico.* — L'apparecchio dialitico si colloca facilmente in una stanza oscura che abbia da 4 a 5 metri di lunghezza ed una delle finestre esposta più possibilmente a mezzogiorno, come lo rappresenta la fig. 185.

Eccone la descrizione.

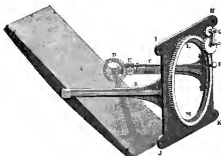


Fig. 182.

La fig. 182 rappresenta lo specchio, montato interamente in ferro che si fissa ad un'imposta della finestra. Coll'ajuto della manovella G e della trasmissione F gli si dà una posizione tale che i raggi solari si riflettono orizzontalmente sul condensatore della camera solare. Il maneggio di questo specchio è comodissimo, basta dargli un movimento ogni 20 secondi per mantenere i raggi riflessi in una costante direzione.

Le figure 183 e 184 rappresentano la camera solare propriamente detta, la fig. 183 ce la mostra senza due pareti, come in spaccatura, onde si giudichi meglio della sua interna disposizione, e la fig. 184 ci fa vedere il cammino dei raggi attraverso le lenti. Le medesime lettere designano le medesime parti.

La lente A B è il condensatore che varia di diametro secondo la forza dell'apparecchio. Le sue curve sono tali da ridurre al minimo grado l'aberrazione sferica. Alla distanza di questa lente, di-

stanza eguale al suo diametro, si trova una seconda lente sottilissima, della forma di un vetro d'orologio, che ha per iscopo di togliere completamente l'aberrazione sferica dell'intero sistema. Ne risulta per primo vantaggio, che il campo illuminato invece d'essere più potente ai margini del negativo, anzichè al centro, come ciò succede negli antichi apparecchi, è ora perfettamente uniforme

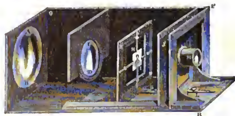


Fig. 183.

su tutta la superficie del negativo. In secondo luogo anche i margini del negativo sono attraversati da raggi luminosi unici emanati dal sistema che illumina, ciò che non succede negli antichi apparecchi, e che costituisce precisamente la causa della

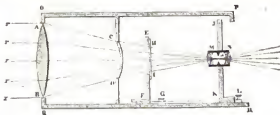


Fig. 184.

grande finezza tanto al margine che nl centro delle prove ingrandite coll'apparecchio dialitico. Attenendosi alla disposizione rappresentata dalla fig. 182 non si romperà più alcun negativo. Questo negativo può essere d'una dimensione qualunque e l'ingrandimento sopra un foglio al cloruro d'argento, d'un determinato formato, dura sempre lo stesso tempo. Abbiate pure ad ingrandire un negativo da $1/_6$, $1/_4$, $1/_3$ di lastra, oppure di un biglietto di visita, vogliate ingrandire soltanto il busto a grandezza naturale sopra un foglio doppio, un metro, o vogliate ingrandire la persona intera sullo stesso foglio, l'operazione avrà la stessa durata di tempo.

Gli obbiettivi sono di una speciale costruzione, muniti di diaframma al centro od alla parte posteriore che impedisce la diffusione della luce senza togliere nulla alla luce emanata dal concentratore. Questa è la causa dell'effetto brillante e del rilievo negli ingrandimenti ottenuti col mezzo dell'apparecchio dialitico. Gli obbiettivi sono mobili, e con essi si ingrandisce ogni negativo dal mezzo biglietto di visita fino alla grandezza del terzo di lastra, sia su carta albuminata, salata, ecc., che sopra collodio. Si può altresì aggiungere all'apparecchio degli obbiettivi speciali per ingrandire dei negativi di mezza e di lastra intiera, e sempre colla stessa prestezza e perfezione.

La fig. 185 presenta la disposizione generale dell'apparecchio. In una finestra intelaiata A, si mette il riflessore B: la camera solare dialitica C si colloca sopra un piede D: l'imagine ingrandita

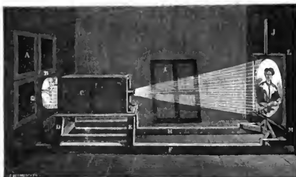


Fig. 185.

si forma in L M. La distanza che separa la camera solare dal foglio che riceve l'imagine è di 3 metri pel foglio dell'altezza di 1,20, di 2 metri pel foglio di 90 centimetri, e di un metro e dieci centimetri circa pel foglio da 40 a 50 centimetri.

§ 363. *Applicazione dell'eliostata.* — Sappiamo che in tutti gli apparecchi d'ingrandimento lo specchio dev'esser mosso a mano. Si può sostituirgli l'*eliostata*, che altro non è se non uno specchio che gira in forza di un movimento d' orologeria.

SEZIONE IV. — **Apparecchio a luce parallela.**

§ 364. *Megascopio di Bertsch.* — Il sig. Bertsch trova negli apparecchi di Woodward i difetti da noi notati, e per evitarli co-

strusse un elegante piccolo apparecchio, nel quale è soppresso il condensatore ed il negativo è attraversato dai raggi solari diretti.

La fig. 186 rappresenta l'apparecchio. Lo specchio B riceve due movimenti per mezzo d'un bottone D e d'una vite C in modo da condurre i raggi del sole S nell'asse dello strumento. Questo porta-

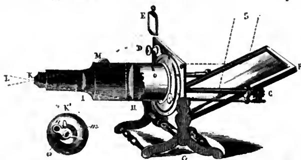


Fig. 186.

luce è fisso ad un'imposta d'una stanza buja. Il negativo, che non può avere più di 8 centimetri, vien messo in un telajo E ed introdotto nella fessura O. Le due lenti acromatiche H e I, potendo avvicinarsi od allontanarsi dal negativo, segnano l'imagine sopra un piano posto a conveniente distanza. Un diaframma K completa lo strumento ed è collocato al fuoco principale dell'oggettivo H I per allontanare la luce diffusa.

Quest' apparecchio dà delle imagini nettissime, ma poco intense, per cui il sig. Bertsch preferisce tirare dal piccolo negativo un piccolo positivo e poscia ingrandire quest'ultimo in un immenso negativo al collodio, ciò che si può ottenere con una posa istantanea se il piccolo positivo è molto trasparente. Se da un piccolo negativo si vogliano tirare direttamente dei positivi sulla carta, allora si ricorrerà alla carta negativa e si proteggerà il vetro contro l'azione del vento, cosa indispensabile, perchè le vibrazioni dello specchio non si comunichino al corpo dello strumento, lo facciano muovere e distruggano così la nettezza dell' imagine (1).

(1) Dopo la pubblicazione della quinta edizione francese, marzo 1864, su cui venne fatta la presente traduzione, altre importanti innovazioni arrecava all'arte l'illustre autore e fra le altre, quella importantissima di una nuova preparazione della carta alla nitro-glucosa, per cui si ottiene una somma celerità d'impressione. Non potendo qui alterare il testo del suo *Trattato* con inserzioni, e giudicandole d'altra parte di sommo interesse artistico ed economico, mi decisi pubblicare in uno speciale volumetto illustrato da figure, il processo fotografico per un buon negativo da ingrandire, la descrizione degli apparecchi dialitici Monckhoven, il modo di servirsene, i vantaggi della nuova carta rapida alla nitro-glucosa, le istruzioni per il processo positivo ed i prezzi per chi volesse acquistarla. Formerà una raccolta di istruzioni pratiche ed utili. (*Il traduttore*).

PARTE SECONDA

FOTOGRAFIA SCIENTIFICA

CAPITOLO I.

AZIONE DELLA LUCE SUI SALI D'ARGENTO

SEZIONE I. — Lo spettro solare.

§ 365. *Come lo si produca.* — Ad una imposta che chiuda la finestra d'una camera si applichi una lastra di ottone nel cui mezzo sia una fenditura stretta un millimetro o poco più, alta due o tre centimetri. Di solito questa lastra è costrutta in guisa, che due laminette scorrevoli in una scannellatura all'alto e al basso permettono di allungare, accorciare, restringere ed allargare l'apertura secondo il bisogno.

I raggi solari vengono orizzontalmente riflessi attraverso la fenditura per mezzo di uno specchio tersissimo e piano di cristallo inargentato. Puossi adoperare anche uno specchio ordinario, ma buona parte dei raggi chimici della luce viene assorbita attraversando il cristallo dello specchio.

Il fascio luminoso vien ricevuto in un prisma di *flint* o di quarzo collocato verticalmente. Un regolo, che misuri l'altezza dello spettro da una base parallela alla parte inferiore della fessura per cui entra la luce, potrà accertare se il prisma è precisamente collocato verticale e parallelo alla fenditura.

Il prisma è assicurato su un trepiedi a viti, e può farsi girare sul suo asse. Girandolo, si vedrà lo spettro avvicinarsi al raggio luminoso *aa'*, fig. 3, poi allontanarsene, e ciò anche movendo il prisma in senso inverso. Ci ha dunque un punto *c' d'* chiamato il *minimum* di deviazione, e ciò è quanto bisogna ottenere per evitare che i coorli dello spettro siano mescolati con luce bianca.

Lo spettro così ottenuto è diffuso, ma prende l'esatta forma rettangolare se, per mezzo di un obbiettivo doppio, ricevesi nel foco di una camera ottica, come nella fig. 187, mettendo a foco la fenditura. Spostando or più or meno l'obbiettivo si ponno vedere suc-

cessivamente in foco i varii colori, i quali hanno tutti un foco diverso, e si ponno osservare quegli interstizii, dei quali abbiamo parlato al § 18 e de' quali notammo i principali, fig. 188.

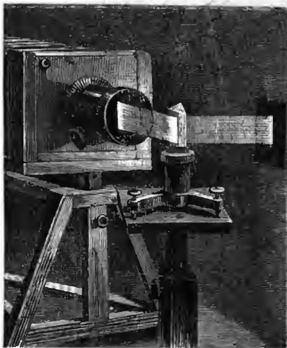


Fig. 187.

La camera ottica dee potersi allungare, accorciare a sufficienza e collocare in perfetta linea orizzontale. I vetri siano di 10 × 50 centimetri.

Perchè le esperienze siano, quanto più si può, precise, è bene collocare fra il prisma e la fessura, e assai presso al prisma, un cartone nel quale sia tagliata un'apertura longitudinale, e larga in modo che la faccia del prisma rivolta alla fessura sia tutta esposta. A questo modo si impedisce l'ingresso nella camera ottica a tutti i raggi diffusi, i quali entrando potrebbero mandar fallite le esperienze. Il prisma sia, quanto più si può, vicino all' obbiettivo.

Lo spettro è tanto più largo e lungo quanto più l'obbiettivo è vicino alla fessura; è invece tanto più corto e luminoso, quanto più l'obbiettivo è discosto. Quindi, se si hanno sostanze assai sensibili alla luce, si potrà disporre l'apparecchio fotografico nella prima maniera, nel caso contrario converrà valersi della seconda. Nel primo caso lo spettro abbia tre o quattro decimetri di lunghezza, nel secondo un decimetro, e converrà allargare alquanto la fessura per cui entra il raggio solare.

Abbiamo dall'esperienza che è assai difficile nel primo caso ottenere uno spettro abbastanza puro. È meglio valersi di due prismi collocati uno dietro l'altro, amendue al minimo di deviazione, così si può essere certi che lo spettro è puro.

Se l'esperienza deve durare più d'un minuto, è necessario adoperare un eliostata per riflettere i raggi solari nella camera; che se vuolsi operare colla massima precisione, sopprimasi lo specchio e si disponga *equatorialmente* tutto l'apparechio. Ma v'ha di più: il

flint, come or ora vedremo, trattiene, assorbendoli, molti dei raggi

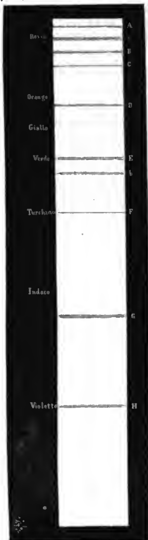


Fig. 188.

estra-prismatici, per cui val meglio un prisma di quarzo; ma siccome questa sorta di prismi produce uno spettro assai corto, così conviene adoperarne uno doppio, che produce uno spettro più lungo. Quando si vorrà far costruire questi prismi di quarzo, si raccomandi all'ottico che i raggi rifratti (al minimo di deviazione) li attraversino nella direzione dell'asse ottico. (Il quarzo cristallizza in prismi esagoni e possiede la virtù della doppia rifrazione.)

Lo spettro solare, ottenuto come abbiam detto, serve benissimo a studiare l'azione dei raggi colorati sui diversi sali d'argento, o su altra qualsisia sostanza sensibile alla luce.

I varj colori dello spettro occupano più o meno spazio, secondo il poter dispersivo del prisma adoperato. Abbiamo già accennato i suoi colori principali; ora aggiungiamo che Herschel ne osservò altri due assai difficili a distinguersi, ma che pur si ponno vedere, se la camera è perfettamente oscura, e questi due colori sono il cremisi al di là del rosso, e il bigio o violetto-lavanda al di là del violetto.

§ 366. *Il massimo d' azione calorifera, luminosa e chimica.* — Movendo lentamente un termometro o una pila termo-elettrica nei varj colori dello spettro, si trova che il *massimo* di calorico è nel rosso, e che varia se si varia la natura del prisma. Il *mas-*

simo dell'intensità luminosa è nel giallo, ma non varia, quando pur si varii la natura del prisma, purchè sia incoloro.

Riguardo al *massimo* dell'azione chimica, esso trovasi quando nei raggi meno rifrangibili, quando nell'azzurro, nel violetto, e anche al di là. La natura del prisma influisce assai sul *massimo* dell'intensità chimica (come vedremo), specialmente se questo *massimo* è nei raggi invisibili al di là del violetto.

§ 367. *Raggi extra-prismatici.* — Questi raggi non si scorgono, benchè taluno vegga uno spettro più lungo di quello veduto da un altro: che ci siano è innegabile, giacchè agiscono sul cloruro d'argento e non poche altre sostanze. Questa, che diremo (e ci si perdoni l'espressione) *luce oscura*, presenta una proprietà alquanto straordinaria, quella per esempio di cambiarela sua rifrangibilità col mezzo di certe sostanze (dette perciò *fluorescenti*) e diventare visibili.

Il sig. Stokes (che scoprì questo fenomeno) ha reso visibile questa luce mediante una soluzione di solfato di chinina collocata in un tubo di vetro. Se con questo liquido si scrive su un foglio di carta bianca, i caratteri non sono visibili sotto la luce ordinaria, ma posti nella parte dei raggi invisibili dello spettro, essi appajono chiaramente. Questi caratteri poi, copiati colla fotografia in piena luce, si riproducono come se fossero scritti coll'inchiostro nero.

Quanto più ci portiamo su montagne elevate, tanto più s'allunga lo spettro extraprismatico. Questo fenomeno avviene anche sul mare e varia secondo la distanza zenitale del sole (M. Crookes).

Dunque l'aria trattiene un certa quantità di raggi chimici del sole; una parte è diffusa, l'altra è assorbita. Questa imperfetta trasparenza dell'aria è probabilmente la causa della necessità d'una posa più lunga, se lavorasi dopo le tre ore pomeridiane.

§ 368. *Interposizione di lamine trasparenti.* — Siano queste lamine colorate o meno, la loro frapposizione esercita sempre una certa influenza sulla composizione dello spettro solare. Una laminetta di mica o di quarzo affumicato trattiene quasi tutti i raggi luminosi, ma trasmette integralmente i raggi caloriferi, e una parte dei raggi extraprismatici. Un vetro verde chiaro (colorato coi sali di rame), bagnato da una parte con una soluzione d'allume, arresta i raggi caloriferi e lascia passare quasi tutti gli altri. Un vetro violetto carico (tinto coi sali di cobalto) è quasi opaco, eppure non trattiene i raggi chimici.

SEZIONE II. — Azione dello spettro sui sali d'argento.

§ 369. *Sui sali d'argento in generale.* — Quasi tutti i sali

d'argento, anche quelli che sono colorati, anneriscono sotto l'azione della luce. Herschel e Roberto Hunt hanno studiato questi sali e trovarono notevolissime differenze nella loro sensibilità rispettiva.

Quando questi sali sono insolubili, si prepara la superficie sensibile mediante la doppia decomposizione; nel caso contrario si immerge la carta nella loro soluzione acquosa o alcoolica. Nel primo di questi due casi, l'annerimento è d'ordinario più intenso se trovasi in presenza un eccesso del sale d'argento solubile, come è, per esempio, l'azotato.

L'azione dello spettro su questi sali si estende dall'azzurro fin oltre il confine dello spettro visibile; la maggiore intensità è prodotta dall'indaco e dal violetto.

§ 370. *Raggi eccitatori e continuatori.* — Furono studiati singolarmente nell'azione dello spettro sul joduro d'argento delle lastre dagherriane.

Se, prima d'esporre la superficie sensibile del joduro d'argento ai raggi dello spettro, la si espone per alcuni secondi all'azione della luce diffusa, sicchè la superficie sensibile subisca un principio di decomposizione, si vedrà che i raggi meno rifrangibili, il rosso, l'aranciato, il giallo, incapaci per sè di cominciare l'azione, possono tuttavia compirla. Edmondo Becquerel chiamò *raggi eccitatori* i più rifrangibili, da F a P (fig. 188) e *raggi continuatori* gli altri da F ad A. I primi anneriscono il joduro e il cloruro d'argento; gli altri, che non hanno alcuna azione su queste due sostanze, possono continuar l'alterazione cominciata dai primi.

Il sig. Gaudin scoprì una singolare proprietà dei raggi continuatori; ecco l'esperienza da lui fatta.

Su una lastra dagherriana tolta dalla camera ottica non si scorge imagine di sorta, e perchè questa si riveli, bisogna esporla ai vapori mercuriali. Ebbene, se, levata dalla camera, la si espone alla luce dietro un vetro rosso, l'azione cominciata dai *raggi eccitatori* viene continuata in modo che il joduro d'argento si decompone e l'imagine diventa visibile, precisamente come se la si lasciasse esposta lungo tempo nella camera ottica.

Möser è d'avviso che tutti i raggi possano cominciare l'azione e condurla a fine; ciò è vero quando si adoperano vetri colorati, ed è appunto questa esperienza che prova esser cattiva cosa valersi di vetri colorati quando voglionsi fare simili esperimenti, perocchè Becquerel dimostrò che, adoperando colori semplici ottenuti col prisma o meglio col doppio prisma, come noi stessi abbiamo verificato, il raggio giallo non ha alcuna azione sul joduro d'argento.

§ 371. *Azione dello spettro solare sul cloruro d'argento violetto.* — *Eliocromia.* — L'azione dei raggi prismatici sul *cloruro d'argento violetto* è assai straordinaria. (Questo cloruro preparasi trattando l'argento metallico col bicloruro di rame o semplicemente esponendo alla luce un foglio clorurato nel solito modo.) Esso riceve e conserva l'impressione dei colori che lo colpirono. Questo processo fotografico ricevette il nome di Eliocromia, e verrà da noi, più sotto, minutamente descritto.

I primi tentativi su questa via si fecero come abbiamo detto al § 11 da J. Herschel nel 1840. Il sig. Becquerel riuscì meglio (*Annali di chimica e fisica* 1848-49) sulle lamine d'argento pulito, immerse per pochi istanti in una soluzione di bicloruro di rame che le rende di color violetto. Il fenomeno più curioso in questa esperienza si è, che lo spettro impresso su queste lamine è più vivo nell'aranciato e nel rosso, proprio all'opposto di quello che avviene sul cloruro d'argento bianco. — Ecco il miglior modo di preparare le lamine per la riproduzione dei colori.

Pigliate una lamina da dagherrotipo, verniciatela sul rovescio, e fatto un forellino in un angolo, pulitela nel modo solito (§ 176).

Attaccatele un filo di rame argentato e mettetelo in comunicazione col polo positivo (carbone) d'una pila composta di due piccoli elementi di Bunsen. Con un filo di rame attaccate una lamina di platino all'altro polo della pila (zinco) e immergete per pochi istanti le due lamine in una miscela di una parte d'acido cloridrico puro e otto parti d'acqua. L'acido vien decomposto, l'idrogeno si porta verso il platino e il cloro sulla lamina dagherriana, che diventa di color violetto.

L'operazione può farsi in luogo debolmente illuminato, non essendo tale preparazione soverchiamente sensibile alla luce.

L'argento in questo bagno prende successivamente le tinte delle lamine sottili per trasmissione. Facendo variare lo spessore della lamina, si trova che lo spettro s'impressiona più o meno bene.

Il sig. Becquerel rese semplicissimo questo processo, interponendo un voltametro nel circuito; così raccogliendo l'idrogene, potè conoscere le dosi del cloro, e siccome si conosce la dimensione delle lastre, così si ponno istituire de' confronti fra le varie esperienze. Questa disposizione è facile a realizzarsi in pratica, col valersi di un bagno assai abbondante nel quale si immerge una campana graduata in quarti di centimetro cubico e collocata sopra il platino.

Lo strato che dà i risultati migliori corrisponde a 6 $^1/_2$ cen-

timetri cubici d'idrogene per un decimetro quadrato di superficie d'argento, vale a dire 5 $^3/_4$ cent. cub. per $^1/_4$ di lastra. Più lo strato è sottile, e più e sensibile, ma men belle riescono le mezze tinte.

Niépce di san Vittore, in una Memoria presentata all'Accademia delle scienze in Parigi (1851), indicò un altro modo di preparare lo strato sensibile, che consiste nell'immergere la lamina d'argento nei bicloruri o nei cloruri misti a sali di rame. Egli notò che questi cloruri davano allo strato la proprietà d'impressionarsi più facilmente ai colori ch'essi comunicano alla fiamma dell'alcool.

Qualunque sia il modo di preparazione, la lamina viene asciugata su una fiamma d'alcool e strofinata con un po' di bambagia, che toglie via quella specie di pelurie da cui è coperta forse per le impurezze meccaniche della superficie.

La quantità di cloruro d'argento formatosi corrisponde a un dipresso a quella del joduro d'una lastra preparata col collodio, epperò tale superficie sensibile è di un certo spessore.

La laminetta alla luce diffusa prende una tinta grigio-violetta (analoga a quella della carta positiva clorurata e esposta ai raggi del sole), ma se la si espone ad uno spettro corto e luminoso, ecco cosa avviene: il colore che s'impressiona per il primo è l'aranciato e il rosso, ed essa prende una tinta rossastra corrispondente alla parte dello spettro che presenta questi colori. Questa porzione va pigliando una tinta sempre più carica (se l'azione dello spettro è prolungata), e giunge al nero se l'esposizione continua. L'imagine si prolunga anche oltre la linea A nella parte dello spettro chiamato cremisi da Herschel, e là prende una tinta d'amaranto scuro che pare indichi il passaggio dal rosso dello spettro al violetto. Il verde riesce ben segnato, come l'azzurro e il violetto, ma l'aranciato e il giallo non appajono che in sul primo incominciare

Le tinte riescono cupe, specialmente se l'azione dello spettro è prolungata; ma è nel cremisi dove l'impressione è più profonda. L'azzurro, l'indaco e il violetto sono i colori che riescono più vivi.

Al di là del violetto, si forma una traccia bigiastra che corrisponde non solo al grigio-lavanda di Herschel, ma si estende anche più in là. V'è poi questo di notevole, aggiunge Becquerel, che alitando sulla lastra, il vapore si condensa meglio su questo punto, anche quando l'impressione fu troppo breve perchè divenisse visibile. Qui c'è pertanto una singolarissima irradiazione della luce (1).

(1) Questa è forse dovuta ai raggi chimici, sui quali il solfato di chinino agisce più attivamente.

Becquerel è d'avviso che questa azione sia dovuta al cloruro ordinario che trovasi mescolato al sotto-cloruro, perchè variando il modo di preparare lo strato, varia anche l'estensione della attività de' raggi extraprismatici. Il sotto-cloruro non riceverebbe impressione che nei limiti dello spettro visibile, e il cloruro ordinario, che vi è mescolato, al di là dello spettro diventa bigio.

La luce non lascia l'impressione bianca, ma puossi ottenerla con alcune modificazioni della superficie sensibile, ed è questo uno de' fenomeni più curiosi della bella relazione di E. Becquerel. Basta infatti tener la lastra in una cassetta riscaldata a 35° per più ore, oppure abbandonarla, per un tempo eguale, alla luce diffusa sotto un vetro rosso, per comunicare allo strato di cloruro la proprietà di riprodurre lo spettro molto più brillante, e ottenere l'impressione bianca della luce bianca.

Qual' è la natura dell' azione della luce sul cloruro violetto d'argento? Evidentemente è un'azione chimica (ed è probabile che sia combinata con un'azione fisica sconosciuta), poichè si verifica la produzione di una corrente elettrica nel circolo formato da due lastre legate con un filo metallico e immerse nell'acqua acidulata, mentre una di esse subisce l'azione della luce. Ma perchè s'imprimono i colori? Questo è quanto la scienza non ha ancora scoperto.

Le imagini eliocromiche non possono finora essere fissate. La chimica insegna, che tutte le sostanze dalle quali viene disciolto il cloruro bianco d'argento, decompongono il cloruro violetto in argento metallico e il cloruro ordinario, perciò l'imagine eliocromica è distrutta dall'ammoniaca, dal cianuro di potassio, dall'iposolfito di soda, ecc., non rimanendone che una traccia grigia d'argento diviso.

Da Becquerel, da Niépce di S. Vittore (e anche da noi) furono esperimentate senza effetto molte sostanze per fissare codeste imagini; ma da ciò non conséguita l'impossibilità di riuscirvi, prova ne sia il seguente esperimento di Niépce.

« Se, togliendo la lastra dal bagno clorurante, la si rasciuga senza inalzare la temperatura al punto d' alterarne il colore, e la si esponga alla luce, coprendola con una incisione colorata, dopo non lunga esposizione si ottiene, nè più nè meno, la riproduzione dell' incisione co' suoi colori, i quali non son però visibili; alcuni appajono soltanto quando l'esposizione alla luce fu molto prolungata; questi sono il verde, il rosso, e talvolta l'azzurro; gli altri colori, e soventi volte tutti, benchè riprodotti, sono latenti. Eccone la prova: se con un zaffo di cotone impregnato d'ammoniaca,

già adoperato per pulire una lastra, si strofina leggermente lo strato, vedesi a poco a poco apparire l'imagine con tutti i colori.

» Fu per ciò necessario toglier via lo strato superficiale di cloruro d'argento e scoprire il substrato che aderisce perfettamente all'argento, e sul quale s'è formata l'imagine.

» Da ciò conchiudesi che omai trattasi solamente di trovare una sostanza che riveli l'imagine e che forse nel tempo stesso potrebbe renderla fissa. Il problema allora sarebbe sciolto interamente. »

Il cloruro d'argento è finora l'unica sostanza colla quale siansi ottenute impressioni colorate: il joduro e il bromuro non le producono, benchè si verifichino tutte e identiche le condizioni.

CAPITOLO II.

APPLICAZIONE DELLA FOTOGRAFIA ALLE SCIENZE DI OSSERVAZIONE.

SEZIONE I. — Alla meteorologia.

È facile vedere quanto la fotografia possa riuscire opportuna a metterci sott'occhio con tutta esattezza i fenomeni della meteorologia, quali sarebbero le varie specie di nuvole, la forma dei lampi, delle trombe, delle aurore boreali, ecc. A ciò potrebbe servire egregiamente l'obbiettivo di Sutton (§ 140) che ha la proprietà d'abbracciare un angolo molto aperto. Quanto ai processi, il collodio pare il più opportuno, e perchè sensibilissimo, e perchè dà imagini finissime.

§ 372. *Macchine.* — La fotografia in alcuni osservatorii, per esempio in quello di Kew, è adoperata per la riproduzione del movimento oscillatorio del barometro, del termometro e dell'elettrometro (1), ecc.

La figura 189 mostra il principio d'uno di questi apparecchi per le osservazioni barometriche. Una lampada *a* ad olio o petrolio, oppure una fiamma di gaz: ABC è uno specchio parabolico che concentra la luce sulla colonna barometrica *b;* D è la lente che racco-



Fig. 189.

---

(1) F. Ronalds. *Descrizione di alcuni strumenti magnetici, ecc*, tradotta in francese da M. Moigno, 1855.

glie il fascio luminoso sulla superficie fotografica EF la quale si muove nel senso azimutale.

La colonna di mercurio arresta una parte dei raggi luminosi, sicchè annerendosi il resto della superficie sensibile rimane impressa la curva, la cui varia altezza indica le oscillazioni del barometro, varie col variare della pressione atmosferica.

Il modo di costruzione può essere modificato secondo le circostanze. Invece d'uno specchio parabolico di difficilissima costruzione, altri si vale d'uno specchio d'argento levigatissimo, curvato col mezzo di viti collocate nella parte posteriore, in una sezione di cilindro nel cui foco si trova la fiamma. I raggi, resi per tal modo paralleli, vengono raccolti da una lente più piccola, giusta il principio della fig. 177, pag. 341. La colonna barometrica è collocata in DD' più dappresso alla lente, avendo questa un foco brevissimo.

La superficie sensibile mobile è una carta preparata con joduro di potassio e nitrato d'argento, applicata dalla parte sensibile ad un cristallo su cui sono tracciate delle linee orizzontali e verticali a piccoli ed eguali intervalli. Così le osservazioni si leggono con tutta facilità ed esattezza.

§ 373. *Foto-elettrografo.* — Per dare un'idea più netta di questa fatta di stromenti, descriverò un apparecchio per la registrazione delle variazioni elettriche dell'aria. (Fig. 190). Questo apparecchio porta il nome di *foto-elettrografo;* fu imaginato da F. Ronalds nel 1845 che lo collocò a Kew, ove rese già notevoli servigi.

La fig. 190 mostra l'assieme dello stromento, e la fig. 191 la parte anteriore col suo movimento d'orologeria. Un'occhiata alla figura basta per conoscere l'uso delle varie parti; però diremo delle più importanti.

Il gran conduttore A è in comunicazione coll'asta metallica posta sulla parte più alta dell'edificio: è perfettamente isolato e comunica per mezzo della punta B colle due foglie d'oro che costituiscono l'elettrometro. Questa punta attraversando la cassetta, è isolata per mezzo d'un tubo di vetro. L'elettrometro C è difeso da ogni parte da una copertura in vetro (ommessa nella figura) per impedire che le correnti d'aria agitino le foglie d'oro. Una lampada D porta una lente condensatrice, la luce passa per un'apertura a guisa di un arco di cerchio. L'obbiettivo E a lenti combinate segna in F l'imagine delle foglie d'oro su un vetro smerigliato che levasi una volta trovato il foco. Le foglie d'oro vedonsi in *nn* (fig. 191) e l'apertura in *rr*. Sulla cassa che contiene questo sistema, trovasi

un lungo astuccio verticale, munito d'una porta GH a suste, entro il quale scorre l'apparecchio che porta la carta sensibile.

È desso un astuccio munito da una parte di due rotelle e forzato dall'altra per mezzo di una molla. Entro vi può scorrere un'assicella, in modo che si scopra, come nei soliti apparecchi fotografici, la carta sensibile. Nella parte inferiore di questa assicella è un fermaglio che la obbliga alla parte inferiore dell'astuccio, sicchè tirando in su l'astuccio, scopresi la carta sensibile.

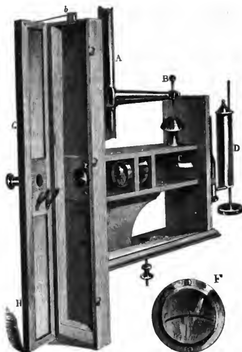


Fig 190 Fig. 191.
Apparecchio eliografico dell'Osservatorio di Kew.

È ciò appunto quello che avviene quando opera l'apparecchio. Un orologio munito di un contrappeso innalza lentamente l'astuccio, quindi scopre e muove insensibilmente la carta fotografica.

Tutto l'apparato è chiuso ermeticamente perchè nessun raggio di luce colpisca la carta.

Or ecco ciò che avviene. Le foglie dell'elettrometro si ravvicinano o si scostano secondo l'intensione dell'elettricità atmosferica (1), intercettando quindi la luce della lampada da cui viene annerita la carta sensibile. Ora, movendosi questa lentamente e regolarmente, ottiensi l'impressione di curve bianche, delle quali, con una scala di divisione, che vedesi nella stessa figura, si ponno misurare le larghezze, e per conseguenza l'approssimarsi e lo scostarsi delle foglie d'oro, in un'ora, in un momento qualunque (essendoci una divisione su un lato dell'astuccio), notarne le fasi e dedurre la media.

Col medesimo apparecchio può tenersi nota non solo della elettricità atmosferica, ma della pressione, della temperatura e della intensità magnetica, ecc.

Nella precedente descrizione abbiamo ommesso molti particolari facili a capirsi osservando la figura, ma dobbiamo aggiungere qualche parola intorno ai processi fotografici che si adoperano.

Le carte sensibili si mutano ogni dodici ore e se ne regola la lunghezza secondo la variabilità dell'elemento che si sta osservando; perchè è chiaro che, se trattasi di variazioni comprese in limiti brevi e per la durata di un tempo lungo, il movimento d'orologeria, che fa scorrere la superficie sensibile, dovrà essere lentissimo, e nel caso contrario dovrà essere più affrettato.

La carta è opportunissima a questo processo. La si sceglie pura, e preparasi immergendola in un bagno di joduro e bromuro di potassio. Quando se ne ha bisogno, la si immerge nel bagno sensibilizzatore d'aceto-nitrato d'argento, quindi bell'e bagnata la si colloca fra due lastre di cristallo, le quali non permettono che si rasciughi. Annerisce direttamente esposta alla luce, ma senza intensità; però la si immerge in una soluzione d'acido gallico, in cui la tinta si fa più forte, e si fissa poi nel modo solito. Vedasi in in questo libro il processo su carta.

SEZIONE II. — Micrografia.

§ 374. *Microscopio solare di Bertsch* (2). — È desso destinato a riprodurre, ingranditi, gli oggetti infinitamente piccoli, ed è uno

(1) Un apparato speciale ne indica la natura, cioè se negativa o positiva. Quanto alle variazioni violente e subitanee passano così rapidamente, che i processi fotografici non sono abbastanza sensibili per ritenerne le traccie.

(2) Di quest'articolo, e delle figure che lo accompagnano, siam debitori al medesimo signor Bertsch, al quale qui rinnoviamo i nostri ringraziamenti.

degli stromenti ottici più degni d'essere osservati, attesi i risultati che se ne ottengono. Nelle esposizioni che si fecero in Francia e in Inghilterra si videro le bellissime imagini ottenute dall'inventore, e dal sig. A Neyt, a Gand.

Il suo piccolo volume, il suo meccanismo semplicissimo ne rendono facile l'uso: lo strumento si fissa con viti all'imposta di una finestra che guardi mezzodì.

Nell'asse, a distanze variabili, a seconda degli ingrandimenti che voglionsi ottenere, si colloca su una base solida una camera ottica senza obbiettivo, munita del vetro smerigliato. Nella parte anteriore è praticata un'apertura circolare, di cui riducesi il diametro in modo che possa contenere il campo di luce sufficiente a coprire l'oggetto che dee essere riprodotto. Per mezzo di due bottoni che muovono il prisma riflettore si guidano i raggi solari nell'asse del microscopio. Le imagini si ottengono istantaneamente su collodio, brillanti, nettissime.

Questo stromento permette, per mezzo di un sistema speciale di polarizzazione cromatica, d'ottenere l'ingrandimento di oggetti, i quali, a cagione dei loro colori inerti, non avean potuto riprodursi colla fotografia. Questo apparecchio di polarizzazione è destinato a fornire un campo di luce omogenea, dal rosso al violetto passando per l'aranciato e pel giallo. Con questo modo si riproducono gli oggetti colorati nei modi meno fotografici. Se, a cagion d'esempio, trattasi d'un oggetto di color verde, il campo di luce, che è bianco, sarà distrutto assai tempo prima d'ottenere il più debole contorno. In tal caso conviene valersi dell'apparecchio di polarizzazione cromatica; girasi una rotella dello stromento fino a tanto che il campo di luce acquisti press'a poco il colore dell'oggetto che vuolsi riprodurre, prolungasi alcun po' il tempo di posa e ottiensi una riproduzione assai armonica.

Due sono i modelli del microscopio eliografo: il più grande è in tutto simile al più piccolo, ma permette la riproduzione dei corpi opachi che vengono illuminati per riflessione, mediante un congegno che concentra la luce sull'oggetto.

SEZIONE III. — Astronomia.

§ 375. *Registrazione de' passaggi al meridiano.* — Quando si colloca una lastra fotografica nel foco dell'obbiettivo d'un telescopio si notano i seguenti fatti:

I pianeti lasciano una traccia nera assai netta, se il tempo è

bello, ma sempre poco pronunciata, perchè assai debole è la forza fotografica de' pianeti. Le stelle fisse lasciano una impressione vigorosa, chè rapida è l'azione loro; ma sol che l'atmosfera sia meno pura, la striscia riesce molto irregolare. Ma v' ha di più: bisogna ricorrere al microscopio per osservare le imagini, essendo esse sì piccole da sfuggire all'occhio nudo. Coi processi fotografici che si hanno fra mano, la registrazione dei passaggi de' pianeti è ancora allo stato di problema.

§ 376. *Osservazioni coll' equatoriale. — Telescopio riflettore Foucault.* — La riproduzione fotografica degli astri coll'equatoriale ha dato de' buoni saggi fra le mani di distinti astronomi, quali sono Bond, Crookes, Warren De la Rue, Hartnup, Hodgson, Secchi, ecc. L'importanza di questi studi è tale, che la Società astronomica di Londra ha premiato il De la Rue colla grande medaglia per le sue bellissime imagini del sole, della luna, ecc. Ciò prova quanto possa aspettarsi dalla fotografia se l'artista è uomo d'abilità, d'ingegno e perseverante.

Due sorta di stromenti servono alla riproduzione degli astri: il cannocchiale *diottrico*, e il *telescopio*, l'uno e l'altro conosciutissimi.

Esaminiamo quale dei due serva meglio allo scopo, specialmente in mano dei dilettanti d'astronomia, i quali sono gli unici che possano applicarsi esclusivamente a simili studi.

Il cannocchiale dev' essere di grandi dimensioni per concentrare molta luce sulla superficie sensibile; il solo obbiettivo pertanto costa un prezzo piuttosto alto. Aggiungasi che l'acromatismo di questi obbiettivi neutralizza i raggi azzurri e violetti soltanto, e, avendo perciò un foco chimico, non è troppo facile saperli adoperare a modo.

Per lo contrario il telescopio a riflessione non ha foco chimico; un dilettante appassionato e paziente può fabbricarselo, d'altronde il prezzo non ne è soverchio.

Avendo il sig. Steinheil sostituito al metallo il vetro per gli specchi dei telescopi, questi stromenti riacquisteranno voga. Chè il vetro è meno pesante, si pulisce egregiamente, e s'inargenta con tutta facilità. Uno specchio argentato d'altronde riflette quasi tutta la luce incidente, e, ciò che non è indifferente, il prezzo è mitissimo non dovendosi lavorare che una sola superficie.

Il vanto d'aver reso popolare lo specchio di cristallo inargentato è tutto del sig. Leone Foucault, che ne fabbricò del diametro, da 50 fino a 80 centimetri, e, sostituendo ai soliti oculari altri

oculari composti di quattro vetri, ha ridotto la lunghezza focale di questi stromenti a sole sei volte il loro diametro (invece di 12, e fin 15), il che è un vero perfezionamento.

È dunque il telescopio Foucault da noi creduto il più opportuno alla riproduzione degli astri, mediante la fotografia, perchè la grande quantità di luce riunita al foco da uno specchio così ampio, ragion fatta alla lunghezza focale, è, come vedremo, immensamente vantaggiosa.



Fig. 192. — Telescopio a riflessione montato equatorialmente.
AB tubo del telescopio; B specchio; C oculare; D cerchio di declinazione; PQ cerchio orale con la sua vite senza fine *ab*.

La fig. 192 mostra il modo con cui è disposto lo stromento dai signori Foucault e Secretan, colla differenza che nel disegno fu

sostituito il ferro al legno e il tubo anch'esso è metallico, invece di essere d'abete, ed è rotondo invece di essere ottangolare.

Per riprodurre i pianeti o i gruppi di stelle si leva il prisma e il sistema oculare, e si adatta all'apertura C il disco rappresensato dalla fig. 193, nel cui centro *a* può collocarsi il piccolo astuccio che contiene la lastra fotografica.

Vuolsi una cura speciale per mettere in foco l'imagine, e si rifletta essere questa cosa importantissima, dovendo tali imagini di pianeti o gruppi di stelle essere di poi ingrandite. Il vetro smerigliato non si collocherà in un telajo speciale, ma nell'astuccio stesso che serve al vetro sensibile, e si metterà in foco valendosi di una buona lente aplanatica.

La fig. 193 rappresenta un anello centrale *a* annerito internamente. Un tubo munito d'una vite vi deve entrare e girando portarsi innanzi o indietro, il che facilita il modo di mettere in foco con tutta esattezza. L'astuccio dovrà adattarsi a questo tubo, e sarà, quanto più si possa, di piccole dimensioni.

§ 377. *Fotografia stellare.* — Non avendo le stelle un movimento calcolabile in un breve spazio di tempo, e molta essendo la loro intensità luminosa, esse si stampano in pochi secondi, e, se sono di prima o di seconda grandezza, anche istantaneamente.

Il sig. De la Rue ha fatto una bella copia delle Plejadi, ma, come abbiam detto, è necessario il microscopio per vedere le piccolissime macchie nere (nel negativo) che sono le imagini delle stelle. Egli indicò un mezzo assai semplice di renderle più visibili, cioè non mettere perfettamente in foco, ma in questo caso la posa è più lunga, e le perturbazioni atmosferiche riescono più nocevoli alla regolarità dell'imagine.



Fig. 193.

Il sig. Bond (1) tentò di classificare la grandezza delle stelle, la quale è assai arbitraria, appoggiandosi alla loro forza fotografica. Egli osservò che il diametro della loro imagine su collodio cresceva a seconda del tempo d'esposizione, e della loro intensità. Da ciò egli conchiudeva che confrontando sulla medesima lastra le imagini delle stelle di varia grandezza, posando quanto è necessario perchè si stampino anche le più piccole, aventi un diametro

(1) *Astronomische Nachrichten.*

appena sensibile, le maggiori avranno un diametro proporzionale alla loro grandezza.

Non sappiamo s' egli abbia continuato le dotte sue ricerche, ma gli esperimenti de' quali parla la Memoria del Bond, sembrano concludentissimi, e tali da prometter molto di questo nuovo mezzo fotografico di misurare le stelle.

Le *nebulose* e perfino le telescopiche non lasciano impressione alcuna cogli stromenti di mezzana dimensione; ma è probabile che perfezionandosi i processi fotografici e crescendo la potenza degli stromenti, in regioni più favorevoli che non siano le settentrionali, si potranno riprodurre e le nebulose e le stelle più piccole, del pari che gli astri più luminosi che brillano nel firmamento.

§ 378. *Fotografia planetaria.* — Le stelle hanno una notabile forza fotografica, non così i pianeti, e la sarebbe bella se un astro, di dubbia natura, venisse classificato fra le stelle o fra i pianeti, prima ancora di misurarlo, solo ragion fatta al suo modo d'impressionare la lastra fotografica.

Se si ha un telescopio montato equatorialmente, non è difficile ottenere le imagini de' pianeti su vetri collodionati. Tuttavia per riuscirvi ci vuole un complesso di circostanze favorevoli, non troppo facile a ottenersi, e sono: atmosfera tranquilla e movimento d'orologio che diriga lo stromento al pianeta, con tale esattezza ch'esso s' incontri pel tempo necessario coll'asse ottico del telescopio.

Siccome poi il diametro apparente dei pianeti è piccolissimo, così bisogna dipoi ingrandirne l' imagine. I processi fotografici non sono abbastanza rapidi per ottenere dal telescopio munito d'un oculare, un'imagine più ampia, come vedremo fra poco parlando della fotografia del sole. Ma se l'atmosfera è pura, e l'osservatore si trovi, per esempio, su un alto monte, si potrebbe anche tentare un ingrandimento diretto, a condizione però d'un movimento perfettissimo d' orologeria.

Giove co' suoi satelliti, Saturno col suo anello, Marte colle sue angolosità, lasciaron (specialmente i primi due) bellissime imagini di sè in un tempo vario da pochi secondi a più minuti. De la Rue, che si dedicò a questo genere di lavori, ha fatto di più, e ci diede delle imagini stereoscopiche di pianeti.

Per ottenere questo risultato sorprendente, basta far due imagini del pianeta in due posizioni diverse, calcolandone il movimento di rotazione e di traslazione. Due imagini di Marte, a cagion d'esempio, eseguite a due ore d' intervallo, corrispondono a una

rotazione di 30 gradi: due imagini di Saturno (le cui ineguaglianze di superficie affettano una figura di rivoluzione intorno all' asse di rotazione) prese a tre anni e mezzo di intervallo, danno un'imagine stereoscopica per rapporto all' anello e al pianeta.

Il De la Rue disegnò a mano (dietro una fotografia) bellissime imagini stereoscopiche che eccitarono la maraviglia degli astronomi che le osservarono.

§ 379. *Fotografia della luna e delle comete.* — La luna, sotto un angolo di mezzogrado, dà un'imagine di quasi cinque centimetri in un telescopio di sei metri di foco. L'imagine ingrandita quattro volte e guardata a distanza di 24 centimetri, suppone un angolo circa di 50°, il quale corrisponde solamente a un ingrandimento di 100 volte.

Ad onta di un ingrandimento così limitato (perchè un telescopio di 6 metri di foco ne può dare uno di 600), nelle imagini lunari del sig. De la Rue si vedono certe particolarità fin qui inosservate, e questo fatto si collega forse all'altro, che i raggi attivi sulla lastra fotografica non sono della natura medesima di quelli che colpiscono la pupilla dell' uomo (1).

Il movimento di traslazione de' pianeti intorno al sole è poco notevole, perciò il loro movimento d'ascensione diretta e di declinazione può dirsi nullo nel brevissimo spazio di tempo necessario alla riproduzione fotografica. Ma non è così della luna e delle comete, la cui direzione non è parallela all' equatore, ma inclinata. Riguardo alla luna, questo movimento irregolare rende difficile il riprodurne l'imagine, a meno di limitarsi ad aspettare il periodo in cui il movimento di declinazione è quasi nullo.

Bisognerà pertanto:

1.° Osservare nelle Effemeridi (per es. negli almanacchi nautici) il movimento di ascensione diretta della luna, e regolare di conformità il pendolo (2) della parallatica;

---

(1) « Alcuni punti della luna otticamente brillanti come gli altri, non sono in egual modo attivi chimicamente; da ciò proviene che i punti luminosi o ombreggiati dell' imagine fotografica non corrispondono alle parti luminose od oscure del pianeta. Avviene anche spesse volte che la fotografia rende visibili certi particolari che sfuggono all' occhio, o alla visione diretta. » (W. de la Rue, *Cosmos.*)

(2) Nel movimento di orologeria delle parallatiche (equatoriali) il pendolo non è oscillante, perchè farebbe movere il cannocchiale a sbalzi, ma è conico, cioè è un pendolo analogo al regolatore a forza centrifuga nelle macchine a vapore.

Ecco come ne parla il De la Rue:

« Siccome nella riproduzione delle imagini lunari basta un' esposizione di alcuni secondi,

2.° Adattare alla vite di richiamo del cerchio di declinazione un altro movimento d'orologeria, che faccia girare questa vite per una quantità calcolata eguale all' arco percorso dalla luna in declinazione;

3.° Servirsi dei processi fotografici di squisita sensibilità, sicchè la posa sia brevissima;

4.° Valersi d'uno specchio il cui diametro sia, quanto più si possa, ampio in proporzione della sua distanza focale: per esempio uno specchio Foucault.

Tutto ciò può dirsi anche riguardo alle comete, ma siccome queste occupano quasi sempre un' ampia estensione, converrà servirsi di un obbiettivo doppio ordinario, da adattarsi a un equatoriale, o meglio allo stromento ingegnoso imaginato dal sig. Airy, o da lui chiamato *Orbit sweeper*. È lo stesso strumento che descriviamo sotto la fig. 195, e che, quantunque ingegnoso a cagione del triplice asse, non potrà agevolmente applicarsi ad obbiettivi telescopici. Ma sarà sempre vantaggiosissimo per copiare le comete, per le quali può bastare un obbiettivo fotografico ordinario a vetri combinati, e che, a fronte dei grossi telescopii, peserà sempre pochissimo.

Per dir tutto quel che dobbiamo intorno alle comete, aggiungeremo che la loro forza fotogenica è varia al sommo, quando massima, quando pressochè nulla. Per esempio, la cometa di Donati fu riprodotta in 7 secondi, quella del 1861 non lasciò alcuna impressione ad onta di ben due ore di posa.

Ritorniamo alle imagini della luna.

Il processo fotografico più sensibile, il collodio, esige una esposizione per alcuni minuti secondi, e talvolta per più minuti se vuolsi un'imagine vigorosa.

Daremo la parola al signor De la Rue (*Cosmos* 1860).

---

così è indispensabile che la macchina motrice possa seguire il movimento lunare diurno, notabilmente diverso dal tempo sidereo. Nel mio telescopio si regola il movimento, modificando la lunghezza del pendolo conico, o del regolatore a sfregamento, per aumentare la rapidità della sua duplice oscillazione; o così si fa comunemente. Ma l'esperienza mi provò esservi molti inconvenienti in questo modo di regolare la celerità del regolatore o del pendolo, sicchè mi decisi a modificare il mio orologio in modo che il movimento del telescopio potesse variarsi senza toccare il pendolo. Ottenni l'intento sostituendo la combinazione conosciuta in meccanica col nome di disco e di piattaforma, che trasmette il movimento dell'orologio al pendolo; col disco o la piattaforma ottiensi difatti un movimento variabile, accrescendo o diminuendo la distanza del disco dal centro della piattaforma; con ciò il pendolo vien mosso da un contatto con sfregamento; e siccome questo sistema m'ha servito in altre circostanze, così mi lusingo che non sarà difficile applicarlo anche in questo caso ».

« Il tempo necessario ad ottenere un'imagine della luna è molto vario. Dipende dalla sensibilità dello strato, dall'altezza della luna, e dalla sua fase. Otteni, non ha molto, istantaneamente un'imagine della luna piena: d'ordinario per ottenere una bella e vigorosa imagine della luna piena ci vogliono da due a cinque secondi. È assolutamente necessario che il collodio sia perfettissimo, che l'operatore abbia pulitissime le mani, e che sia sbandito ogni pulviscolo. Per la luna falcata, nel primo o nel terzo suo quarto, il tempo di posa è vario da venti a trenta secondi, date le identiche circostanze atmosferiche. In uno spazio di tempo più breve il lembo non illuminato non lascerebbe impressione, o non se ne vedrebbero i particolari.

« Le parti della luna situate presso il lembo oscuro, sono difficilissime a ottenersi nell'imagine fotografica: talvolta è d'uopo un tempo sei volte più lungo perchè si disegnino, le parti illuminate obliquamente, mentre altre parti meno luminose, ma più favorevolmente rischiarate, impressionano la lastra in meno che non si dica. Le regioni elevate, che trovansi verso il sud della luna, si copiano più facilmente che non le regioni basse chiamate mari, ed io arrischiai la sentenza che la luna possa avere un'atmosfera assai densa ma poco estesa, ossia bassa: sentenza che pare riceva qualche peso da una recente osservazione del padre Secchi, dalla quale sembrerebbe che la superficie della luna polarizzi di più la luce nelle regioni basse e nel fondo dei crateri, che non nelle più elevate, sulle creste delle montagne, dove la polarizzazione non è calcolabile. »

La trasparenza e purezza dell'atmosfera influisce immensamente sulla nettezza dell'imagine, ed è qui che incontrasi la più grave delle difficoltà in questo genere di fotografia, di modo che il fotografo è costretto a starsene colle mani in mano aspettando per più settimane un momento propizio.

Chi non ha osservato la luna in un telescopio? Si sa che il nostro satellite presenta un aspetto vulcanico con crateri immensi, come se qualche montagna gigantesca siasi accosciata senza lasciare che la base ed il cono centrale.

Due imagini ottenute a diversi intervalli differiscono fra loro come differirebbero se fossero eseguite in due lontane regioni, e però ponno così ottenersi le imagini stereoscopiche.

Trovandosi lo strato sensibile, come abbiam detto, nel foco dello specchio, l'imagine risulta piccolissima, ma invece di stamparla direttamente, la si può ingrandire, come accennammo a pag. 340 e

seguenti. Così si può ottenere quattro, cinque volte più ampia, ed anche dieci e quindici volte se la negativa riuscì, per un caso eccezionale, perfettissima.

§ 380 *Fotografia del sole.* — Questo astro osservato in un telescopio di media forza e armato di vetri colorati che ne moderino la luce, sembra un disco seminato di macchie più o meno numerose e che mutano di luogo. Queste macchie, nere al centro, e col contorno più chiaro, che dicesi la *penombra*, si trovano d'ordinario in una zona che stendesi fino al 35 dell'equatore solare, e sembrano semplici accidenti della superficie del sole, benchè durino più volte qualche settimana e spesso qualche mese. Il numero, la forma, l'estensione ne sono variabilissime.

Oltre alle macchie più o meno cupe, ce ne ha di luminose, che *fiaccole* furono appellate, e che trovansi d'ordinario vicine alle già accennate, e là dove queste si vedevano o stavano per apparire.

Con telescopii di maggior forza si osserva eziandio essere la superficie del sole rugosa come la corteccia di un melarancio, e tempestata di punti luminosi detti *luculi*.

Da ultimo Nasmyth da Penhurst, con uno strumento fortissimo, osservò che l'inviluppo luminoso del sole era composto di corpi che hanno come la forma delle foglie di salcio, e che questi si agitano, si mischiano, si confondono in tutte le direzioni. Ciascuna di queste foglie osservata separatamente occupa uno spazio di 350 $\times$ 35 leghe. Pel loro mescolarsi riescono a presentare una specie di struttura addentellata. Lo spessore di questo tegumento luminoso non pare grandissimo, perchè per gli interstizii lasciati da questi corpi luminosi vedesi il corpo nero od oscuro del sole. Questi corpi si osservano assai bene colle loro forme caratteristiche quando trovansi dappresso alle macchie solari, ove appajono luminosi su fondo nero.

La fig. 194 rappresenta una macchia nel sole, la sua penombra e le foglie di Nasmyth. Fu copiata da un disegno fatto dal medesimo osservatore, e potrebbe servire a que'nostri lettori che tentano di perfezionare i mezzi di riprodurre fotograficamente quest'astro, perchè le imagini, che fin qui se ne ottennero, son ben lontane dalla bellezza ed esattezza che si vorrebbe.

Non diremo nulla intorno alle teorie alle quali diè luogo la costituzione fisica del sole, ma è facile capire quanto interesse si abbia di osservare quest'astro a brevi intervalli; epperò fino dai tempi di Galileo si intese ad osservarne l'apparenza, per trovare i dati ai quali appoggiare uno studio profondo.

Dal dì in cui apparve il dagherrotipo, gli astronomi pensarono a farne loro prò per copiare il sole a ore fisse e averne, per così dire, la storia. Nel 1858, insistendo il sig. Herschel, fu disposto un apparecchio adatto a queste operazioni nell'osservatorio di Kew. Dopo quest'epoca il sole fu copiato più volte al giorno (meno nei dì nuvolosi), ed è certo che queste imagini costituiscono i fili per ordire la storia fisica del sommo astro.

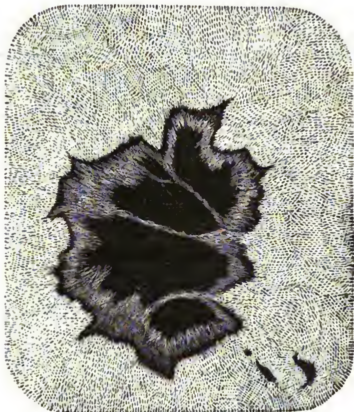


Fig. 194.

Giusta un lavoro matematico di Leverrier, ci sarebbero dei pianeti fra il Sole e Mercurio, anzi pare siasene già osservato uno sul disco del sole (1) dal signor Lescarbault. Molti astronomi dubitano ancora, se non dell'esistenza di questi pianeti, almeno dell'osservazione isolata di Lescarbault. È chiara, dunque, l'importanza che avrebbero le imagini del sole ottenute ad ore esattamente conosciute, nelle quali il pianeta si vedrebbe disegnato con una macchia rotonda.

---

(1) I pianeti intra-mercuriali son troppo vicini al sole per essere visti altrove.

Apparati adatti a riprodurre le imagini solari. L' intensità luminosa del sole è assai maggiore di quella dei pianeti e della luna, epperciò non devesi riceverla nel foco del telescopio, ma ingrandirla con un oculare. Lo stromento adottato da Galileo e dai fisici del secolo XVIII per osservare le macchie e gli eclissi di sole è opportunissimo, e consiste nel rifletterne, col mezzo di uno specchio piano, i raggi in un cannocchiale di due o tre pollici d'apertura munito del suo oculare. L'imagine ricevesi in una camera oscura su una superficie bianca.

Per riuscire a bene, è indispensabile uno specchio perfettamente piano, ciò che non è facile avere. Tuttavia, se l'obbiettivo non ha più di due pollici di diametro, uno specchio di pollici 2×6 può bastare. Sarà inargentato e pulito come gli specchi di Steinheil da noi accennati al § 386, volgendo all'astro la superficie argentina.

È bene disporre lo specchio equatorialmente, e collocare il cannocchialo nel piano del meridiano, inclinandolo sull' orizzonte con un angolo eguale alla latitudine del luogo dove si opera. In questo caso lo specchio può esser meno lungo, e si possono fare inoltre più facilmente le opportune misure dell' imagine, se nel foco del cannocchiale si collochi una reticella. Bisogna finalmente conoscere l' ora esatta dell' osservazione.

Il sig. Warren de la Rue, in alcune sue esperienze, adottò la disposizione dell' apparecchio da noi accennato, consistente nell'adattare una camera oscura all'oculare d'un telescopio newtoniano, disposto equatorialmente, ma l' uso de' cannocchiali sembra più comodo.

Sia qualsivoglia l' apparecchio adottato, si incontrerà sempre una grave difficoltà ogni volta che vogliasi ingrandire di molto l'imagine, atteso il movimento diurno della terra, e l'imperfezione degli oculari. Chi desiderasse applicarsi a questi studii faccia suo pro' de' riflessi che siam per esporre, e disponga il suo apparecchio in modo corrispondente ai risultati che desidera ottenere.

Un vetro collodionato esposto un 108° di minuto secondo ai raggi diretti del sole è impressionato quanto basta per annerire sotto al rivelatore. Quindi la dimensione dell'obbiettivo dev'essere calcolata sulla dimensione dell' imagine, ragion fatta alla perdita di luce per l'assorbimento e la riflessione delle lenti, dimodochè la posa sia breve quanto basta per impedire che le più minute particolarità dell' imagine scompajano a cagione del movimento della terra. Più l' imagine si vorrà ampia, e più ampio dovrà essere l' obbiettivo.

Si è tuttavia trovato modo di superare tale difficoltà, disponendo equatorialmente lo specchio e movendolo col mezzo di un orologio, analogo a quello che s' applica alle parallatiche, perchè se non è difficile la costruzione di un obbiettivo di sufficiente dimensione, difficilissimo invece è il fabbricare uno specchio matematicamente piano.

Con uno specchio automatico si può adoperare un obbiettivo di due pollici e ottenere un'imagine d'un metro di diametro in cinque o sei minuti secondi.

In ogni caso, la sola costruzione di un oculare per l' ingrandimento è soggetta a gravi difficoltà, ed ha fin qui impedito di ottenere delle imagini ampie a sufficienza. Dallmeyer ha quasi sciolto l' arduo problema, e fornirà, quanto prima, lenti d' ingrandimento (*enlarging lenses*) destinate ad amplificare per projezione le imagini piccole.

Or veniamo a descrivere il *Foto-eliografo*, che è l'apparato che per ora corrisponde meglio allo scopo proposto.

Il foto-eliografo dell' Osservatorio di Wilna (analogo a quello di Kew) è in sostanza un cannocchiale con oculare e camera oscura, montato equatorialmente.

Ecco la spiegazione della fig. 195 che ne rappresenta la disposizione equatoriale:

N O piedestallo di getto su cui sta il gnomone X Q R che porta l' asse polare S. Colle viti *ppn* si dispone lo strumento secondo la latitudine e l' azimut.

L' asse polare S in acciajo è assicurato sul gnomone col mezzo di un perno d'acciajo levigato, e ha la sua parte superiore in un cuscinetto Y, dove due rotelle *c* diminuiscono l' attrito col mezzo di due suste *ef;* così l' asse polare può girare agevolmente.

Ingegnosissimo è il circolo orario. Esso si adatta liberamente sull' asse polare e porta duo sistemi di nomii, l'uno che s'incontra col gnomone, l'altro coll'asse orario medesimo (essendo il circolo diviso su amendue le sue faccie). Il movimento dell' orologio è indicato dall' uno, quello dell' asse polare dall' altro.

Il circolo orario è applicato all' asse polare colla vite Z attaccata permanentemente. Un rocchetto *h* ha un ingranaggio immediatamente superiore alla lettera V, e può liberarsi dall' ingranaggio col mezzo di un eccentrico: esso serve a movere e regolare i nomii.

M D rappresentano il movimento d' orologeria. (Si noti come la forma del gnomone è adattissima a lasciare libero il posto per

l'orologio, e come questo, trovandosi nell'asse del piedestallo, col suo peso concorra ad accrescerne la solidità. Questo movimento



Fig. 195. — Foto-eliografo dell'Osservatorio di Wilna (Russia).

si comunica col mezzo di ruote dentate alla vite perpetua *g* che s'ingrana coi denti tagliati nella periferia del circolo orario. Questa vite *g* è portata da una lastra scorrevole T, la quale permette di

liberarla dall'ingranaggio. Un secondo movimento di richiamo *m* può correggere il movimento d'orologeria o l'eccentricità delle oculari senza toccare i nomii.


Fig. 196. — Camera oscura telescopica del foto eliografo

Messo in movimento l'orologio e regolato, si può dirizzare il cannocchiale a qualsisia punto si voglia, senza che l'orologio ne venga disturbato, leggendo l'ascensione diretta, data dai cataloghi, in sul circolo che si move.

Sulla testa *y* dell'asse orario è adattato un pezzo C in metallo, nel quale trovasi l'asse G in declinazione. Si può applicarvi un livello per adoperare il cannocchiale come stromento per osservare i passaggi.

F E è il cerchio di declinazione col suo richiamo H unito al pezzo C come i nomii *bb*.

A B rappresenta il cannocchiale attaccato all'asse G cogli anelli K, L e le viti I, J. Il contrappreso *i* mantiene l'equilibrio del sistema.

Oltre ai circoli sono muniti d'un microscopio micrometrico, e di tutti gli accessorii degli equatoriali ordinari.

Camera oscura telescopica. È rappresentata dalla fig. 196: si applica all'equatoriale per mezzo degli anelli KL, fig. 195, in guisa però che si possa girarla di 90° sul proprio asse, cosa assai comoda per obbligare una macchia solare a percorrere uno dei fili della reticella (di cui faremo parola).

L'obbiettivo trovasi in un tubo di ottone D; è di tre pollici, ha quattro piedi inglesi (metri 1, 25) di distanza focale, ed è acromatizzato pei raggi chimici. Questo tubo si adatta al telescopio col collo E, in cui può scorrere ed essere fermato con vite premente. Un tubo ad ingranaggio servirebbe egregiamente anche per un movimento micrometrico.

Dove formasi l'imagine, trovasi una lamina di metallo con due aperture circolari: una è libera, l'altra porta la reticella di maniera che si possa ottenere l'imagine con o senza fili spostando più o meno la lamina. (Questi fili servono a trovare le misure, in rapporto ai circoli di ascensione diretta e di declinazione.)

Un cercatore, che consiste in una piccola lente dietro la quale è il vetro smerigliato, va unito alla camera oscura A.

L'imagine solare trovasi nel foco dell'obbiettivo in *b a* oppure viene amplificata col mezzo di un oculare. La camera A di metallo misura circa 20 pollici di lunghezza, ha un astuccio di mogano che può portar lastre da sei pollici quadrati, dimensione trovata conveniente da Warren e da De la Rue.

L'oculare sta sulla cassetta A (fig. 197) in cui scorre la lamina B, alla cui parte inferiore è attaccata una susta *a*, la quale può rendersi più o meno resistente, secondo la rapidità che vuolsi dare all'otturatore B. Un braccio D con una puleggia serve a sostenere il filo *b c* (fig. 196) che bruciasi o tagliasi quando è tempo d'aprire.

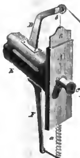


Fig. 197. - Otturatore instantaneo del foto-eliografo.

La fig. 198 mostra l'interno dell'otturatore; l'anello A B C D rappresenta lo spazio fra il tubo ad ingranaggio E (fig. 197) ed il tubo B (fig. 196). Lo spazio bianco indica l'apertura del tubo E (fig. 197).

La laminetta scorrevole K E porta una laminetta I la cui lunghezza può variare per regolare esattamente il corso dell'otturatore K E, in cui è d'altronde praticata la fenditura che vedesi nel disegno, nella quale può entrare una vite. L'otturatore è messo in movimento da una susta trattenuta da una funicella, e ridotto alla impossibilità di scorrere per tutta la lunghezza, da una vite impegnata in una scannellatura.

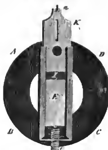


Fig. 198.

Dobbiamo notare che l'obbiettivo è più grande del bisogno, e che il diametro può essere ridotto alla metà, senza prolungare la posa oltre a $^1/_{30}$ di secondo. Si preferisce l'obbiettivo di maggior diametro per osservare gli eclissi di sole.

Essendo questo stromento destinato a riprodurre il sole d'ora in ora o in un momento qualunque, basta disporlo (coll'ajuto de' circoli divisi col congegno equatoriale e delle posizioni fornite dai cataloghi) e servirsene come d'una camera fotografica ordinaria senza bisogno del movimento d'orologeria, destinato ad

agire nel tempo d' un eclissi di sole. Si mette a foco una volta per sempre, tutt' al più si verifica di quando a quando se nulla s' è spostato.

Risultati ottenuti. Or ci resta a parlare delle imagini ottenute colla macchina di projezione da noi descritta.

Le macchie solari si riproducono senza difficoltà, e se prese ad intervalli di qualche ora, sono stereoscopiche. Il De la Rue con siffatte imagini ha constatato (e la scoperta è importante) che le parti luminose chiamate *facelle*, e sulle quali si edificarono tante ipotesi, occupano le regioni più elevate della fotosfera solare, chè le si vedono poggiare assai al di sopra delle macchie e delle loro penombre.

Quanto alle foglie di Nasmyth, non ci fu riproduzione fotografica che ne abbia fin qui rivelato l'esistenza; ma convien ripeterlo, gli stromenti ottici per riprodurre il sole hanno bisogno di essere perfezionati e molto, specialmente l'oculare amplificatore, perchè è questa imperfezione la causa prima per la quale l'inviluppo luminoso può osservarsi meglio direttamente che non vedasi sulle imagini fotografiche.

Quanto ai pianeti interiori, nulla ne ha finora confermato l'esistenza.

Finiremo col citare il conto reso dal sig. De la Rue dell'eclisse solare del 1860.

« Il 18 luglio sul mezzodì il cielo, fin dalla vigilia coperto, cominciò a rasserenarsi interamente d'ogni nube. Si fecero fotografie del sole prima e dopo l'eclisse, e se ne eseguirono 31 nel tempo dell'eclisse, segnando con tutta cura le ore. Il lembo dentato della luna vi appariva distintissimo; talvolta una delle punte del sole falcato vedeasi tronca da una montagna della luna, mentre l'altra rimaneva perfettamente acuta. Il fenomeno veniva osservato in un cannocchiale di 3 pollici d'apertura e davasi al fotografo il segnale di operare; molte imagini furono così ottenute nell'istante preciso in cui la luna celava le macchie solari.

« Ridotto il sole a un filo luminoso, si tolse via il diaframma dal foto-eliografo. Si avevano sì scarse nozioni della intensità luminosa delle protuberanze, che aspettavasi appena di vederle rappresentate nel negativo da semplici macchie nere. Ma fu una grata sorpresa quando le si videro apparire perfettamente sotto l'azione del rivelatore. La prima lastra era stata esposta per un minuto, e credevasi d'avere appena tempo bastevole d'introdurne una seconda, e ora si sa per prova che si potrebbero ottenere quattro imagini con esposizioni da 20 a 30 secondi. A Kew, la luna non lasciò traccia alcuna in un minuto intero d'esposizione,

dunque, giacchè le imagini delle protuberanze sono solarizzate, mentre quello della corona sono nettamente disegnate, quelle e questa hanno una intensità luminosa maggiore che non la luna piena.

« ..... Veniamo alla descrizione delle fotografie. Partendo dal nord, non dallo zenit, e andando da destra a sinistra, trovasi prima ad est una brillante protuberanza la cui sommità, mano mano che la luna si scopre, si curva a sinistra e a destra in due direzioni opposte partendo da una linea centrale, come le foglie d'un palmizio; le porzioni curve, o le foglie, hanno uno splendore assai minore di quello che ha il tronco in contatto per tutta la sua base col contorno della luna; il centro del tronco è a 28° dal nord, è largo di circa un minuto (42 chilometri), lungo 1 $^1/_2$ minuto (63 chilometri): il signor Warren lo osservò alcuni minuti prima che l'eclisse fosse alla sua totalità. A 57° nord trovasi l'estremità nord d'una nube curva staccata, che da principio era a $^1/_2$ minuto (21 chilometri) discosta dal lembo della luna. Verso il suo fianco nord essa presenta una doppia curva la cui convessità è rivolta a settentrione. Inclinasi ad est circa 60 gradi, rapporto al raggio della luna: la sua lunghezza è di 1 $^1/_2$ minuto (63 chilometri). Mano mano ch'essa va coprendo il sole, la luna le si accosta, e giunge a toccarne l'estremo lembo che avea il medesimo splendore delle nubi terrestri illuminate dal tramonto; la tinta sua era d'un bel roseo. A 72 gradi dal nord s'impresse sulla lastra sensibile una protuberanza senza che fosse divenuta visibile; il tronco a 2 minuti (84 chilometri) di lunghezza. La punta curva verso il nord inclinasi nella parte inferiore verso il lato estremo della nube. Più giù, a metà della distanza del tronco un terzo ramo si curva in su, in modo che l'assieme della protuberanza rassomiglia ad un G maiuscolo della scrittura comune. Si potrebbe spiegare come questa appendice sia invisibile agli occhi dell'osservatore, argomentando che la luce emessa sia debole o purpurea o violetta. Fra quest'ultima protuberanza e la nube vi è una lista di nubi luminose lunga 8 gradi e alta tutt'al più $^1/_4$ di minuto. Fra il 72° e il 135° trovasi una lista consimile, esilissima e bassa, che va gradatamente crescendo fino a $^1/_4$ di minuto, elevandosi poi in forma conica verso i 111 gradi e toccando l'altezza di mezzo minuto. A partire dal cono, si rimarcano molte projettazioni finissime, che non si scorgevano col cannocchiale, ma che la lastra sensibile ha riprodotte. Da 129 e 135 la catena va elevandosi sempre più fino a un minuto, e termina con un contorno curvilineo brillantissimo. Fra 115° e 140° anche la corona è splendentissima, e da quel punto parte uno de' suoi raggi più ampli, ossiano i fasci luminosi curvi verso nord. A 154 gradi c'è una protuberanza curva anch'essa in questo senso, somigliantissima a una mitra, alta 1 $^1/_2$ minuto, più libera alla sommità che verso il tronco, e congiunta per un fascio di luce debolissima colla lunga lista delle nubi.

Questa e la mitra erano coperte dalla luna prima che finisse la totalità; ma la nube rosea isolata e la prima protuberanza a nord rimasero sem-

pre visibili. Quando ebbe principio la totalità, distinguevansi appena due protuberanze sul lembo ovest del disco lunare; l'una, a 194 gradi, consisteva in una lista sottile, alta un 1/4 di minuto e lunga gradi 5 1/2, progettando verso 197° una punta curva verso il sud, alta 1/2 minuto e coperta dalla luna nel suo movimento progressivo; l'altra protuberanza era il picco, in forma di montagna, già segnalato, e il cui centro occupava il grado 318: la sua altezza crebbe da 1/4 di minuto a 1 1/2 di mano in mano che la luna progredendo cessò di coprirla, e prese, come si disse, la forma di un gran bastimento a piene vele, il cui albero maestro era alto un minuto e mezzo, il cui guscio era lungo 10 gradi sul lembo della luna: verso la fine la luna lasciò scoperto un gran lembo luminoso dell'estensione di 280 a 340 gradi; in certi punti essa si ridusse a un semplice filamento, che finiva all'alto e al basso con un contorno curvilineo; fra 300 e 310, l'altezza ne era di mezzo minuto e dalla sua estremità vedeansi spontare due piccoli corni. A 263 e 278 gradi vedeansi due piccole prominenze elevate 1/2 e 1/4 di minuto al disopra del lembo lunare. »

(*Cosmos*).

FINE.

INDICE

APPARECCHI DIALITICI

mossi a mano od all'eliostata

per

INGRANDIMENTI FOTOGRAFICI

del

D.r D. VAN MONCKHOVEN

Riproducono un'imagine dalla grandezza di lastra fino ad oltre il vero.
Possono alcuni adattarsi in piccoli locali, altri servire sopra terrazze scoperte, in un giardino ecc. a comodo dei fotografi.

DEGLI INGRANDIMENTI FOTOGRAFICI

COGLI APPARECCHI DIALITICI

E

DELLA NUOVA CARTA RAPIDA

ALLA NITRO-GLUCOSA

MEMORIE, STUDJ PRATICI ED ISTRUZIONI

DEL DOTTOR

D. VAN MONCKHOVEN

RACCOLTE E PUBBLICATE

DA

CARLO ANTONINI

Depositario per l'Italia degli Apparecchi e della Nuova Carta.

Milano, via di S. Pietro all'Orto N. 7.

Volume in-16, illustrato da disegni.

Prezzo It. L. 3.

Verrà pubblicato nel Novembre 1865.

SOMMARIO

Parte Prima

Esame dell' apparecchio ottico che deve dare un buon negativo e processo fotografico per un negativo da ingrandire. — Descrizione degli apparecchi dialitici del Dr D. VAN MONCKHOVEN. — Istruzioni per il facile uso. — Vantaggi di questi apparecchi. — Opinioni della stampa intorno ai medesimi. — Stabilimenti fotografici che ne sono forniti.

Parte Seconda

Della nuova carta alla nitro-glucosa. — Istruzioni per servirsene. — Rapidità, bellezza e quindi progresso ed economia per l' uso della medesima.

(*NB.* **Alcune prove sulla nuova carta rapida alla nitro-glucosa sono visibili presso la Ditta Carlo Antonini.)**

